

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 7月17日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-208711

[ST.10/C]:

[JP 2002-208711]

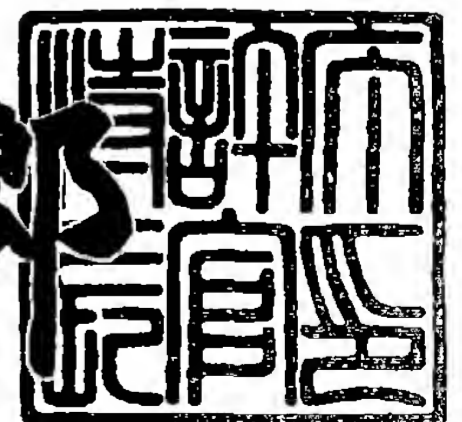
出 願 人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 1月31日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



【書類名】 特許願

【整理番号】 2968140021

【提出日】 平成14年 7月17日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04H 1/00
H04N 7/50

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市中区栄2丁目6番1号 白川ビル別館5
階 株式会社松下電器情報システム名古屋研究所内

【氏名】 倉内 伸和

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090446

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 司朗

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014823

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003742

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 映像データ送受信システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 動き補償フレーム間予測を用いて圧縮符号化した放送映像データを送信する送信側装置と前記放送映像データを受信し復号する複数の受信端末とから成る映像データ送受信システムであって、

前記送信側装置は、

動画データを構成する複数フレームの各々についてフレーム内符号化処理又はフレーム間符号化処理を施すことで前記放送映像データを生成する第 1 符号化手段と、

第 1 符号化手段による符号化処理と平行して、前記動画データを構成する複数フレームの各々をフレーム内符号化処理して補間用 I フレームデータを生成する第 2 符号化手段と、

前記放送映像データを前記複数の受信側装置に送信する送信手段と、を有し、

前記送信手段は、

前記複数の受信端末のうちいずれかに対する前記放送映像データの送信をいったん中断した後に再開する場合、前記放送映像データの送信再開に先立って前記補間用 I フレームデータを少なくとも 1 フレーム分、前記受信端末に送信しておくこと、そして、

前記受信端末は、

前記送信手段によっていったん中断された前記放送映像データの送信が再開された場合、先ず前記送信手段から送信されてきた前記補間用 I フレームデータを受信して復号し、その復号結果データを参照フレームデータとして、再開後の前記放送映像データを復号すること、

を特徴とする映像データ送受信システム。

【請求項 2】 前記送信側装置は、

前記放送映像データの送信と平行して、前記複数の受信端末のいずれかに対してオプション映像データを送信するオプションデータ送信手段を有し、

前記送信手段から前記複数の受信端末のうちいずれかに対する前記放送映像デ

ータの送信中断は、前記いずれかの受信端末に対する前記オプションデータ送信手段によるオプション映像データ送信が割込み的に実行されることで発生すること、

を特徴とする請求項 1 に記載の映像データ送受信システム。

【請求項 3】 前記オプションデータ送信手段は、

前記いずれかの受信端末から予めユーザの嗜好に関する情報を収集しておく情報収集手段を有し、

前記情報収集手段が収集した情報に基づいて送信すべきオプション映像データの内容を選択すること、

を特徴とする請求項 2 に記載の映像データ送受信システム。

【請求項 4】 前記送信手段は、複数の送信先に同一のデータを同報送信する同報送信手段と、個別の送信先に個別のデータを送信する個別送信手段とを有し、前記放送映像データの送信には前記同報送信手段を、前記補間用 I フレームデータには前記個別送信手段を用い、

前記オプションデータ送信手段は前記オプション映像データを個別送信すること、

を特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の映像データ送受信システム。

【請求項 5】 前記送信手段は、

前記個別送信手段が前記補間用 I フレームデータ及び前記オプション映像データを送信中の受信端末を、前記同報送信手段による前記放送映像データの送信の対象外とする切替手段を有すること、

を特徴とする請求項 4 に記載の映像データ送受信システム。

【請求項 6】 前記第 1 符号化手段及び前記第 2 符号化手段は、それぞれ別のエンコーダで実現されていること、

を特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の映像データ送受信システム。

【請求項 7】 動き補償フレーム間予測を用いて圧縮符号化した放送映像データを送信する送信側装置と前記放送映像データを受信し復号する複数の受信端末とから成る映像データ送受信システムであって、

前記送信側装置は、

動画データを構成するフレームにフレーム内符号化処理を施してフレーム内符号化映像データを生成する第 1 符号化手段と、

動画データを構成するフレームにフレーム間符号化処理を施すことでフレーム間符号化映像データを生成する第 2 符号化手段と、

前記第 1 符号化手段が生成したフレーム内符号化映像データと前記第 2 符号化手段が生成したフレーム間符号化映像データとから前記放送映像データを生成する放送映像データ生成手段と、

前記放送映像データを前記複数の受信側装置に送信する送信手段と、を有し、前記送信手段は、

前記複数の受信端末のうちいずれかに対する前記放送映像データの送信をいったん中断した後に再開する場合、前記放送映像データの送信再開に先立って、前記第 1 符号化手段が生成したフレーム内符号化映像データのうち少なくとも 1 フレーム分を補間用 I フレームデータとして前記受信端末に送信しておくこと、そして、

前記受信端末は、

前記送信手段によっていったん中断された前記放送映像データの送信が再開された場合、先ず前記送信手段から送信されてきた前記補間用 I フレームデータを受信して復号し、その復号結果データを参照フレームデータとして、再開後の前記放送映像データを復号すること、

を特徴とする映像データ送受信システム。

【請求項 8】 動き補償フレーム間予測を用いて圧縮符号化した放送映像データを送信する複数の映像データ提供装置と前記複数の映像データ提供装置のいずれかから放送映像データを受信し復号する複数の受信端末と、前記複数の映像データ提供装置と前記複数の受信端末との間にあって放送映像データを中継する配信サーバとから成る映像データ送受信システムであって、

前記映像データ提供装置は、それぞれ、

動画データを構成する複数フレームの各々についてフレーム内符号化処理又はフレーム間符号化処理を施すことで放送映像データを生成する第 1 符号化手段と

第 1 符号化手段による符号化処理と平行して、前記動画データを構成する複数フレームの各々をフレーム内符号化処理して補間用 I フレームデータを生成する第 2 符号化手段と、を有し、

前記配信サーバは、

前記複数の受信端末のいずれかから、受信対象の放送映像データの切替を求める切替要求を受け付ける切替要求受付手段と、

前記切替要求受付手段が切替要求を受け付けると、切替要求元の受信端末に対する切替前放送映像データの送信を停止し、次いで、切替後放送映像データの提供元である映像データ提供装置から得た補間用 I フレームデータを前記切替要求元の受信端末に送信した上で、前記切替後放送映像データを前記切替要求元の受信端末に送信する切替送信手段と、を有し、

前記切替要求元の受信端末は、受信する放送映像データを切り替える際、先ず受信した補間用 I フレームデータを復号した後、復号結果データを参照データとして、前記切替後の放送映像データを復号すること、

を特徴とする映像データ送受信システム。

【請求項 9】 動き補償フレーム間予測を用いて動画データを圧縮符号化するエンコーダであって、

動画データを構成する複数フレームの各々についてフレーム内符号化処理又はフレーム間符号化処理を施すことで符号化映像データを生成する第 1 符号化手段と、

第 1 符号化手段による符号化処理と平行して、前記動画データを構成する複数フレームの各々をフレーム内符号化処理して補間用 I フレームデータを生成する第 2 符号化手段と、を有すること
を特徴とするエンコーダ。

【請求項 10】 動き補償フレーム間予測を用いて動画データを圧縮符号化するエンコーダであって、

動画データを構成するフレームにフレーム内符号化処理を施してフレーム内符号化映像データを生成する第 1 符号化手段と、

動画データを構成するフレームにフレーム間符号化処理を施すことでフレーム

間符号化映像データを生成する第2符号化手段と、

前記第1符号化手段が生成したフレーム内符号化映像データと前記第2符号化手段が生成したフレーム間符号化映像データとから符号化映像データを生成する符号化映像データ生成手段と、

前記第1符号化手段が生成したフレーム内符号化映像データから補間用Iフレームデータを生成する補間用データ生成手段と、を有すること
を特徴とするエンコーダ。

【請求項11】 動き補償フレーム間予測を用いて圧縮符号化した放送映像データを送信する送信側装置と前記放送映像データを受信し復号する複数の受信端末とから成る映像データ送受信システムにおける、前記送信側装置と前記複数の受信端末のうち1つとの映像データ送受信方法であって、

送信側装置において、動画データを構成する複数フレームの各々についてフレーム内符号化処理又はフレーム間符号化処理を施すことで前記放送映像データを生成する第1符号化ステップと、

前記送信側装置において、前記第1符号化ステップと平行して、前記動画データを構成する複数フレームの各々をフレーム内符号化処理して補間用Iフレームデータを生成する第2符号化ステップと、

前記送信側装置において、前記放送映像データを受信側装置に送信する放送映像データ送信ステップと、

前記送信側装置において、前記放送映像データの前記受信側装置への送信を中断する送信中断ステップと、

前記送信側装置において、前記補間用Iフレームデータを少なくとも1フレーム分、前記受信端末に送信する補間用データ送信ステップと、

前記受信端末において、前記補正用Iフレームデータを復号する補間用データ復号ステップと、

前記送信側装置において、前記放送映像データの前記受信端末への送信を再開する映像データ再送信ステップと、

前記受信端末において、前記補間用データ復号ステップ実行の結果得られるデータを参照フレームデータとして、再開後の前記放送映像データを復号する放送

映像データ復号ステップと、

を有することを特徴とする映像データ送受信方法。

【請求項 1 2】 動き補償フレーム間予測を用いて圧縮符号化した放送映像データを送信する送信側装置と前記放送映像データを受信し復号する複数の受信端末とから成る映像データ送受信システムにおける、前記送信側装置と前記複数の受信端末のうち 1 つとの映像データ送受信方法をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、前記映像データ送受信方法が、

送信側装置において、動画データを構成する複数フレームの各々についてフレーム内符号化処理又はフレーム間符号化処理を施すことで前記放送映像データを生成する第 1 符号化ステップと、

前記送信側装置において、前記第 1 符号化ステップと平行して、前記動画データを構成する複数フレームの各々をフレーム内符号化処理して補間用 I フレームデータを生成する第 2 符号化ステップと、

前記送信側装置において、前記放送映像データを受信側装置に送信する放送映像データ送信ステップと、

前記送信側装置において、前記放送映像データの前記受信側装置への送信を中断する送信中断ステップと、

前記送信側装置において、前記補間用 I フレームデータを少なくとも 1 フレーム分、前記受信端末に送信する補間用データ送信ステップと、

前記受信端末において、前記補正用 I フレームデータを復号する補間用データ復号ステップと、

前記送信側装置において、前記放送映像データの前記受信端末への送信を再開する映像データ再送信ステップと、

前記受信端末において、前記補間用データ復号ステップ実行の結果得られるデータを参照フレームデータとして、再開後の前記放送映像データを復号する放送映像データ復号ステップと、を有するものであること、
を特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明が属する技術分野】

本発明は、送信側と受信側とから成る映像データ送受信システムであって、送信側が受信側に対して、動き補償フレーム間予測を用いて圧縮符号化された映像データを送信し、受信側は当該映像データを復号して画面表示する、という映像データ送受信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、ADSLやFTTH等の広帯域ネットワークの普及により、インターネットを介してユーザ端末に映像データを提供するサービスが普及しつつある。提供される映像データは、データ量を小さくするために圧縮符号化されているが、圧縮符号化の方式としては、MPEG-4などの規格で定められた方式が一般的である。この方式では、フレーム間符号化と動き補償予測とを組み合わせることでデータ量を圧縮する。

【0003】

こうした映像データ提供サービスの形態の一つとして放送型サービス（送信側装置が所定のタイムテーブルに従って複数のユーザ端末に対し、同じ時間帯に同じ映像データ（放送映像データ）を配信するもの）がある。放送型サービスにおけるデータ配信は、1対多通信でいうところのブロードキャストまたはマルチキャストで行われる。この方式では、ユーザ別に個別処理を行う必要がないので、送信側装置の負荷を重くすることなしに送信先ユーザ端末の数を増やすことができる。

【0004】

しかるに、サービス多様化の一つとして、単に送信側装置からユーザ端末に一方的に放送映像データを配信するだけでなく、個々のユーザ端末からの固有の要求に応じて別の映像データを配信するサービス（オンデマンド型データ配信）も行われるようになっている。

例えば、放送映像データとしてスポーツ番組を送信中に、ある特定の選手に関する過去のデータをユーザ端末からの要求に応じて適宜送信する、というサービスが考えられる。

【 0 0 0 5 】

上記のように、放送映像データを送信している最中に、特定ユーザ端末にオンデマンド映像データを送信する場合、放送映像データの扱いにはいくつか方式がある。

1 つに、オンデマンド映像データを送信中ユーザ端末に対しても放送映像データを送信し続ける、というものである。この方式の場合、ユーザ端末では2種類の映像データを同時に受信できるだけの通信帯域が必要であるうえ、受信した映像データの復号処理についても、選択的に復号再生するなど追加の処理が発生して負荷が重くなる。そこで、オンデマンド映像データを送信中は、ユーザ端末に対する放送映像データの送信を中断し、オンデマンド映像データのみ送信するという方式が採られることが多い。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のオンデマンド映像データ送信などの理由で一時的に送信が中断された放送映像データについては、送信が再開された直後に以下のような問題が生じる場合がある。すなわち、再開直後の放送映像データをユーザ端末が復号できず、映像が画面表示されない時間帯が発生する。これは、映像データの圧縮符号化方式（動き補償フレーム間予測）に起因するものである。以下、こうした問題がどのように発生するか図面を参照しながら説明する。

【 0 0 0 7 】

図 1 1 は、インターネット放送による放送映像データ送信が中断されてオンデマンド映像データが送信される場合、これら映像データがどのようにユーザ端末に受信されるかを示す模式図である。ここでは、放送映像データ 1 1 1 の受信は時刻 t_0 で中断され、時刻 t_1 までは代わりにオンデマンド型映像データ 1 1 2 が受信される。そして、時刻 t_1 からは放送映像データの受信が再開される。放送映像データ 1 1 1 は、30 フレーム/秒の映像を5秒に1枚の I フレーム（フレーム内符号化フレーム）を設ける方式で圧縮符号化したものである。よって1つの I フレームを中心にした150フレームで1つの単位（GOP: Group Of Picture）が構成される。インターネット放送は、デジタル放送

(30フレーム/秒で1秒に2枚のIフレーム)に比べてIフレームの割合が小さくなっている。

【0008】

図11におけるGOP1110は、放送映像データ111のうち、時刻 t_1 をはさんで受信されるGOPである。GOP1110は、他のGOPと同様に1つのIフレームと複数のP、Bフレームとから構成される。各Pフレームは直前のI又はPフレームを参照フレームとして、各Bフレームは前後のI又はPフレームを参照フレームとしてフレーム間符号化されている。

【0009】

GOP1110のうち、Iフレームを含む先頭3フレームは、オンデマンド映像データに送信タイミングが重複しているため、ユーザ端末には受信されない。そのため、先頭のIフレームを参照フレームとして符号化された4フレーム目のPフレームは復号できない。さらに、この4フレーム目のPフレーム以降にあってこれを参照するP、Bフレームについても、やはり復号ができない。その結果、4フレーム目以降のP、Bフレームに相当する部分の映像は正しく画面表示されない。この状態は、30フレーム/秒で5秒に1枚のIフレームを設ける方式で符号化された放送映像データの場合、最大で149フレーム分(5秒弱)続くことになる(1秒に2枚のIフレームで符号化された映像データでは14フレーム分(0.5秒弱)にとどまる)。

【0010】

これを防ぐには、(1) オンデマンド映像データ送信中も放送映像データの送信を続け、ユーザ端末では両方の映像データを平行して復号する、又は、(2) 送信側装置の側で、当該ユーザ端末に対してのみ放送映像データの送信タイミングをずらしたり、再開直後のフレームをIフレームにする形でGOPの再編成及び再符号化を行うなどして、送信再開時に必ずIフレームデータから受信されるようにする、などのやり方も考えられるが、(1)では帯域の拡大が必要なおうえにユーザ端末の処理負荷が倍増し、(2)では送信側装置がオンデマンド映像データを受信したユーザ端末を他のユーザ端末と区別して別処理する必要が生じて送信側装置の負荷が重くなる。この負荷増は、同時にオンデマンド映像データを

受信するユーザ端末が多くなるほど重くなるので、同時放送できるユーザ数が抑制される事態を招くおそれもある。

【 0 0 1 1 】

本発明は上記課題に鑑み、上記のような場合に、動き補償予測を用いて符号化された映像データをGOPの途中から復号しなければならない事態が起こった時、送信側、受信側のいずれに対しても処理負荷を大幅に増大させることなしに、送信再開直後の部分（GOPの途中）からでも、放送映像データを受信側ユーザ端末が正しく復号、画面表示できるような映像データ送受信システムを提供することを目的とする。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明の映像データ送受信システムは、動き補償フレーム間予測を用いて圧縮符号化した放送映像データを送信する送信側装置と前記放送映像データを受信し復号する複数の受信端末とから成る映像データ送受信システムであって、前記送信側装置は、動画データを構成する複数フレームの各々についてフレーム内符号化処理又はフレーム間符号化処理を施すことで前記放送映像データを生成する第1符号化手段と、第1符号化手段による符号化処理と平行して、前記動画データを構成する複数フレームの各々をフレーム内符号化処理して補間用Iフレームデータを生成する第2符号化手段と、前記放送映像データを前記複数の受信側装置に送信する送信手段と、を有し、前記送信手段は、前記複数の受信端末のうちいずれかに対する前記放送映像データの送信をいったん中断した後に再開する場合、前記放送映像データの送信再開に先立って前記補間用Iフレームデータを少なくとも1フレーム分、前記受信端末に送信しておくこと、そして、前記受信端末は、前記送信手段によっていったん中断された前記放送映像データの送信が再開された場合、先ず前記送信手段から送信されてきた前記補間用Iフレームデータを受信して復号し、その復号結果データを参照フレームデータとして、再開後の前記放送映像データを復号すること、を特徴とする。

【 0 0 1 3 】

こうした映像データ送受信システムでは、いったん送信が中止された放送映像データの送信再開に当たって、再開直後のフレームデータがフレーム間符号化されたフレーム（Pフレーム又はBフレーム）のものであった場合は、当該フレームデータに代えて、同じフレームを別途フレーム内符号化して生成しておいた補間用Iフレームデータをユーザ端末側に送信する。そして、ユーザ端末側は、先ず補間用Iフレームデータを復号、さらに後に続くフレームデータについては、補間用Iフレームデータの復号結果を参照フレームデータとして参照する形で復号する。よって、再開直後（GOPの途中）からの復号も正しく行えるので、放送映像データ表示が中断することがない。さらに、ユーザ端末装置の処理負荷が重くなることはなく、送信側装置についても、補間用Iフレームデータを生成、数フレーム分保存する負荷が生じるのみであり、オンデマンド映像データを要求するユーザが増えても、同時放送可能なユーザ数が抑制されるような事態につながらない。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の映像データ送受信システムに関する実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

（概要）

図1は、本実施の形態における映像データ送受信システム1の構成を示す図である。映像データ送受信システム1は、映像データの受信を希望するユーザ端末18に対し、映像データ送信元からインターネットNを介して放送形式で映像データを送信するものである。放送形式での送信とは、予め定めてユーザに通知したタイムテーブルに従って、受信を希望する全てのユーザ端末に同じ映像データを同時に送信する、というものである。この放送形式で送信される映像データを、以下、「放送映像データ」と言う。

【0015】

更に、映像データ送受信システム1で送受信される映像データには、放送映像データとは別に、要求を出した特定のユーザ端末に対して要求発行時にのみ送信されるものがあり、これを「オンデマンド映像データ」と言う。オンデマンド映

像データの送信中、当該ユーザ端末への放送映像データの送信は中断される（他のユーザ端末には放送映像データが送信され続ける）。そして、オンデマンド映像データの送受信が完了した時点で、当該ユーザ端末への放送映像データ送信が再開される。

【 0 0 1 6 】

映像データ送受信システム 1 は、上記のように放送映像データの送信再開時点で、ユーザ端末が再開直後から正しく放送映像データを復号再生できるようにするものであり、そのために、再開直後の P フレーム又は B フレームのフレームデータについては、同フレームを別途フレーム内符号化しておいた I フレームデータ（補間用 I フレーム）に差し替えてユーザ端末に送信することを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

以下、この補間用 I フレームデータを含む映像データの送受信の具体例を、図面を参照しながら説明する。

図 2 において、ユーザ端末は放送映像データ 2 0 を構成する 2 つの GOP 2 1、2 2 にまたがるタイミングでオンデマンド映像データ 2 3 を受信する。オンデマンド映像データ 2 3 の最終フレームは GOP 2 2 における 2 番目のフレーム 2 2 2 に重なる。放送映像データ 2 0 のうち再開直後の位置にあるのはフレーム 2 2 3、2 2 4 である。フレーム 2 2 3 は B フレームであり、復号時の参照フレームは、GOP 2 2 の先頭の I フレーム 2 2 1 と後続の P フレーム 2 2 4 となっている。また、フレーム 2 2 4 は P フレームであり、復号時の参照フレームは I フレーム 2 2 1 である。

【 0 0 1 8 】

フレーム 2 2 3、2 2 4 を復号するには、I フレーム 2 2 1 を参照する必要があるが、フレーム 2 2 4 が正しく復号できなければ、後続のフレーム 2 2 5 以降も復号できないのであるが、ユーザ端末 1 8 は I フレーム 2 2 1 を受信していない。そこで、素材選択装置 1 5 はユーザ端末 1 8 に放送映像データ 2 0 送信を再開するに当たって、正しく復号できない先頭の 2 フレーム 2 2 3、2 2 4 については送信せず、代わりに、対応する補間用 I フレームデータ 2 3 1、2 3 2 を送信す

る。

ユーザ端末 1 8 は、フレーム 2 2 3、2 2 4 に対応する補間用 I フレームデータ 2 3 1、2 3 2 を復号、画面表示する。そして、フレーム 2 2 5 以降については、フレーム 2 3 2 の復号結果などを参照して復号できるので、補間用 I フレームに差し替える必要はない。

(各部の構成)

次いで、上記のような処理を行う映像データ送受信システム 1 の構成について説明する。

【 0 0 1 9 】

映像データ送受信システム 1 は、図 1 に示すように、受信側の構成部である複数のユーザ端末 1 8 と送信側の構成とがインターネット N を介して接続された構成であり、送信側構成は、ビデオカメラ 1 1、編集放送用素材サーバ 1 2、スイッチャ 1 3、エンコーダ 1 4、素材選択装置 1 5、オンデマンド素材サーバ 1 6、配信サーバ 1 7 を有する。

【 0 0 2 0 】

ビデオカメラ 1 1 は、映像データの種類である中継映像データを提供するものである。これは、光学レンズに入射した光学像を電気信号に変換する装置であり、映像データについては、非圧縮又は D V C P R O や民生 D V 等の形式で圧縮して、S D I、S D T I、I E E E 1 3 9 4 等の信号線を通してスイッチャ 1 3 に出力する。

【 0 0 2 1 】

編集放送用素材サーバ 1 2 は、放送映像データの種類として放送局で編集された「番組」の映像データを提供するものであり、編集済みの番組の他に、素材となる映像データや音声データを保持している。これらデータはハードディスクや磁気テープ等に蓄積され、必要に応じてスイッチャ 1 3 に出力される。

スイッチャ 1 3 は放送センター内にあって、ビデオカメラ 1 1 及び編集放送用素材サーバ 1 2 から取得する映像データを編集して放送データとし、これを予め与えられたタイムテーブルに従ったタイミングで、放送のためにエンコーダ 1 4 に出力する。

【 0 0 2 2 】

エンコーダ 1 4 は、スイッチャ 1 3 から出力されてくる放送データをインターネットでの送信に適したフォーマット（ここでは「M P E G - 4」）で圧縮符号化して放送映像データとしたうえで素材選択装置 1 5 に出力する。なお、スイッチャ 1 3 から出力された時点で放送データがすでに符号化されており、そのままではエンコーダ 1 4 に入力できない場合は、図外のデコーダによっていったん復号してからエンコーダ 1 4 に入力される。さらに、エンコーダ 1 4 は、放送データの各フレームを別途フレーム内符号化し、その結果を補間用 I フレームデータとして素材選択装置 1 5 に出力する。

【 0 0 2 3 】

すなわち、エンコーダ 1 4 は、入力されてくる放送データに 2 種類の異なる符号化処理を施して、それぞれの結果を、放送映像データ、補間用 I フレームデータとして出力する。

図 3 にエンコーダ 1 4 の構成を示す。一般的なエンコーダとの差異は、D C T 処理部と量子化処理部との組み合わせを 2 系統有する点である。第 1 系統の D C T 部 1 4 1 及び量子化部 1 4 2 は、入力されてくる放送データの全フレームをフレーム内符号化して補間用 I フレームデータとして出力する。第 2 系統の D C T 部 1 4 3 及び量子化部 1 4 4 は、入力されてくる放送データのフレームをフレーム内符号化又はフレーム間符号化して出力するもので、通常のエンコーダの D C T 部及び量子化部と同じ処理を行う。第 1 系統、第 2 系統それぞれから出力される符号化データは、フレーム単位で同期を取りながら素材選択装置 1 5 に出力される。

【 0 0 2 4 】

オンデマンド素材サーバ 1 6 は、オンデマンド映像データを保持し、これをユーザ要求に応じて素材選択装置 1 5 に提供する。オンデマンド映像データは、放送映像データと同様に M P E G - 4 の形式で圧縮符号化されて蓄積されている。

素材選択装置 1 5 は、エンコーダ 1 4 から放送映像データ及び補間用 I フレームデータを、オンデマンド素材サーバ 1 6 からオンデマンド映像データをそれぞれ受け取り、配信サーバ 1 7 に送る。このうち補間用 I フレームデータについて

は、必要なタイミングで必要なフレームのものについてのみ出力する。素材選択装置 1 5 による補間用 I フレームデータ関連の処理については後で更に詳しく述べる。

【 0 0 2 5 】

配信サーバ 1 7 は、素材選択装置 1 5 から出力されてくる 3 種類の映像データ（放送映像データ、オンデマンド映像データ、補間用 I フレームデータ）を、それぞれインターネット N 経由でユーザ端末 1 8 に送信する。

放送映像データの場合、配信サーバ 1 7 は、タイムテーブルに従ったタイミングで「放送対象」の全ユーザ端末に同時に送信する。放送対象のユーザ端末とは、それ以前に、放送映像データの送信を求める要求を配信サーバ 1 7 に対して発行していたユーザ端末である。

【 0 0 2 6 】

オンデマンド映像データの場合、配信サーバ 1 7 は、素材選択装置 1 5 からオンデマンド映像データを受け取ると、要求元ユーザ端末への放送映像データの送信を中断してオンデマンド映像データを送信する。

補間用 I フレームデータについては、上記のオンデマンド映像データの送信完了時に、当該オンデマンド映像データ要求元のユーザ端末に送信する。そして、補間用 I フレームデータの送信完了後に、当該ユーザ端末への放送映像データの送信を再開する。

【 0 0 2 7 】

ユーザ端末 1 8 は、ユーザの要求を配信サーバ 1 7 に送信し、要求に応じて配信サーバ 1 7 から送られてくる映像データを復号、画面表示する装置である。特に、オンデマンド映像データ受信後、放送映像データの受信を再開する際は、補間用 I フレームデータを受信してこれを復号、画面表示した後、復号後の補間用 I フレームデータを参照フレームデータとして、その後受信する放送映像データのフレームを復号していく。

（主要構成部の説明）

以下、上述した映像データ送受信システム 1 の主要構成部（素材選択装置 1 5 、配信サーバ 1 7 、ユーザ端末 1 8 ）について更に詳しく説明する。

(詳細な構成)

以下、同図を参照しながら、本実施の形態におけるデータ送受信システム 1 における上記 3 つの主要構成部に関して更に詳細な説明を行う。特に補間用 I フレームデータに関する処理について説明する。

【 0 0 2 8 】

図 4 は、3 つの主要構成部の構成を示すブロック図である。

(配信サーバ 1 7)

配信サーバ 1 7 は、要求受信部 1 7 1、ユーザ管理部 1 7 2、映像要求部 1 7 3、映像受信部 1 7 4、映像送信部 1 7 5 を有する。各構成部の処理内容を説明する。

【 0 0 2 9 】

要求受信部 1 7 1 は、インターネット N を介してユーザ端末 1 8 からの映像データ送信に関する要求（放送映像データの送信開始／終了要求、オンデマンド映像データ送信要求）を受信し、ユーザ管理部 1 7 2 に出力する。要求には、要求元ユーザ端末の識別情報（IP アドレスなど）、要求対象の映像データの識別情報が含まれる。

【 0 0 3 0 】

ユーザ管理部 1 7 2 は、映像データ送信先のユーザ端末に関する情報を管理する。データを送信すべきユーザ端末の識別情報と、それらユーザ端末のそれぞれに送信すべきデータの種別及び識別情報（オンデマンド映像データの場合）とを示す管理情報を保持し、これを要求受信部 1 7 1 経由で送られてくるユーザからの要求の内容に応じて更新する。また、オンデマンド映像データの送信要求を受け取った場合には、その内容を映像要求部 1 7 3 に出力する。

【 0 0 3 1 】

映像要求部 1 7 3 は、ユーザ管理部 1 7 2 からオンデマンド映像データに関する送信要求を受け取ると、これを素材選択装置 1 5 に送ってオンデマンド映像データの読み出しを指示する。

映像受信部 1 7 4 は、各種映像データを素材選択装置 1 5 から受信して映像送信部 1 7 5 に送る。なお、素材選択装置 1 5 から送られてくる映像データのうち、

オンデマンド映像データ及び補間用 I フレームデータには、上記の要求に含まれていた要求元ユーザ端末の識別情報が付加されている。

【 0 0 3 2 】

映像送信部 1 7 5 は、映像受信部 1 7 4 から送られてくる各種映像データを、ユーザ管理部 1 7 2 が保持する管理情報に従ってユーザ端末 1 8 に送信する。そして、オンデマンド映像データ及び補間用 I フレームデータの送信完了時には、送信先ユーザ端末の識別情報をユーザ管理部 1 7 2 に送って、当該ユーザ端末用の管理情報の内容を「オンデマンド映像送信」を示すものから「放送映像データ送信」を示すものに更新させる。

【 0 0 3 3 】

(素材選択装置 1 5)

素材選択装置 1 5 は、送受信部 1 5 1、素材判定部 1 5 2、補間用 I フレームバッファ 1 5 3、フレーム判定部 1 5 4、オンデマンドデータ読出部 1 5 5 を有する。

送受信部 1 5 1 は、配信サーバ 1 7 からオンデマンド映像データに関する送信要求を受信し、その内容（映像データの識別情報、要求元ユーザ端末の識別情報）を素材判定部 1 5 2 に出力する。また、素材判定部 1 5 2 経由で出力されてくる各種映像データを配信サーバ 1 7 に送信する。

【 0 0 3 4 】

オンデマンドデータ読出部 1 5 5 は、要求されたオンデマンド映像データをオンデマンド素材サーバ 1 6 から読み出して素材判定部 1 5 2 に出力する。また、オンデマンド映像データの最終フレームを出力する際は、終端である旨の情報を付加しておく。

フレーム判定部 1 5 4 は、エンコーダ 1 4 から出力される放送映像データを受信して素材判定部 1 5 2 に出力する。その際、映像データを構成するフレームデータの各々について、属性情報を解析するなどしてフレーム種別（I、P、B）及び当該フレームの通番（映像データ全体における順番、又は、属する GOP における順番）を得ると、これを当該フレームデータと共に素材判定部 1 5 2 に出力する。これらの情報は、後述する補間用 I フレームデータ出力の要否判定や出

力すべき補間用 I フレームデータの特定のために参照される。なお、フレームの通番については、フレーム判定部 1 5 4 が自身でカウントすることとしてもよい。

【 0 0 3 5 】

補間用 I フレームバッファ 1 5 3 は、エンコーダ 1 4 から出力されてくる補間用 I フレームデータを数フレーム分保持しておく。また、カウンタを保持して各補間用 I フレームデータの通番をカウントし、各データに付加しておく（フレーム判定部 1 5 4 が得る通番に対応する方式でカウントする）。そして、素材判定部 1 5 2 から補間用 I フレームデータの出力要求を受け付けると、要求に付加された通番に対応する補間用 I フレームデータを素材判定部 1 5 2 に出力する。なお、所定数を超えた補間用 I フレームデータは古い順から消去していく。

【 0 0 3 6 】

素材判定部 1 5 2 は、放送映像データ、オンデマンド映像データ、補間用 I フレームデータを取得し、適宜、映像送信部 1 5 7 に出力して配信サーバ 1 7 へ送信させるものである。オンデマンド映像データの送信時、及び、オンデマンド映像データの送信が完了して放送映像データ送信を再開する際の素材判定部 1 5 2 の処理について、以下に図面を参照しながら説明する。

【 0 0 3 7 】

図 5 は、素材判定部 1 5 2 による処理の流れを示すフローチャートである。

オンデマンド映像データの送信時、素材判定部 1 5 2 は、要求対象のオンデマンド映像データがオンデマンドデータ読出部 1 5 5 から出力されてくると、これを放送映像データと平行して配信サーバ 1 7 に出力する（S 5 0 1）。

そして、オンデマンドデータ読出部 1 5 5 から当該オンデマンド映像データの終端フレームが出力されてくると（S 5 0 2 : Yes）、素材判定部 1 5 2 は放送映像データのフレームのうち、オンデマンド映像データの最終フレームに続いて送信されることになる所定数フレームについて、通番や属性情報などを取得し（S 5 0 3）、これらを元に補間用 I フレームデータとの差し替え要否を判定する。何フレーム分のデータについて判定を行うかは、放送映像データ符号化時のフレーム構成による。図 2 に示したように、本システム 1 が扱う放送映像データの

構成は、「I 又は P フレームが 3 枚に 1 枚の割合で出現する」というものなので、3 フレームについて差し替え可否を判定する。あるいは、次の I フレームデータの出現（次の G O P の開始）までのフレームを判定対象とする。フレーム構造（参照関係）が不規則な場合は、次 G O P の I フレーム出現まで繰り返すのがよい。

【 0 0 3 8 】

判定対象のフレームのタイプが「I」であれば（S 5 0 4 : Yes）、当該フレーム及びその後続フレームは、ユーザ端末 1 8 においても正しく復号できるので、補間用 I フレームデータとの差し替えは不要であるから、配信サーバ 1 7 にその旨通知して、放送映像データをユーザ端末 1 8 に送信させる（S 5 0 8）。さらに、補間用 I フレームデータとの差し替え可否判定を打ち切る。

【 0 0 3 9 】

判定対象のフレームが P、B フレームであった場合（S 5 0 4 : No）、素材判定部 1 5 2 は、当該フレームの参照フレームがユーザ端末 1 8 に送信されているかどうかチェックする（S 5 0 5）。具体的には、当該フレームの参照フレームの通番と、放送映像データのフレームデータのうちオンデマンド映像データにおける最終フレームに対応するものの通番とを比べ、前者の値が後者の値より大きければ、当該参照フレームはユーザ端末 1 8 に届いていることになる。参照フレームがユーザ端末 1 8 に受信されていれば（S 5 0 5 : Yes）、当該放送映像データフレームの復号は可能なので、補間用 I フレームデータとの差し替えはせず、当該フレームデータをそのままユーザ端末 1 8 に送信するよう配信サーバ 1 7 に指示する（S 5 0 7）。

【 0 0 4 0 】

なお、参照フレームの通番は、判定対象フレーム自身の通番と放送映像データのフレーム構造とから求めることもできる。図 2 に示すフレーム構造を持つ本例の放送映像データの場合、P フレームの参照フレームは、自身より通番で 3 つ前の I 又は P フレームとなる。B フレームのうち、自身の通番が 3 の倍数になっているもの（図 2 ではフレーム 2 2 3）の場合、参照フレームは通番で 2 つ前の I 又は P フレーム（図 2 ではフレーム 2 2 1）と通番で 1 つ後の P フレーム（図 2

ではフレーム 2 2 4) となり、自身の通番が「3 の倍数 - 1」になっているもの (図 2 ではフレーム 2 2 2) の参照フレームは、通番で 1 つ前の I 又は P フレーム (図 2 でフレーム 2 2 1) と通番で 2 つ後の P フレーム (図 2 でフレーム 2 2 4) となる。

【 0 0 4 1 】

一方、参照フレームが送信済みでなかった場合 (S 5 0 5 : No)、当該放送映像データフレームのデータをユーザ端末 1 8 に送っても復号は不可能であるため、対応する (同じ通番を有する) 補間用 I フレームデータを補間用 I フレームバッファ 1 5 3 から読み出して配信サーバ 1 7 に送り、ユーザ端末 1 8 に送信させる (S 5 0 6)。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 5 0 3 ~ S 5 0 7 の処理は、再開後の所定数分のフレームについて判定が行われるか、次 GOP の I フレームデータが出現されるまで繰り返される (S 5 0 9)。そして、この図に示す処理が終了した後は、チェック対象フレーム以降の放送映像データが無条件に送信される。

なお、上の説明では、素材判定部 1 5 2 は放送映像データとオンデマンド映像データとを 1 フレームずつ平行して配信サーバ 1 7 に出力することを前提として、放送映像データ 1 フレームずつ補間用 I フレームに差し替えるか否かを判定することとしたが、符号化時のフレーム構成やオンデマンド映像データのフレーム数などの情報に基づいて、オンデマンド映像データの送信開始の段階で、「差し替えの要否」、「差し替えるべきフレームの枚数及び通番」を予め判定することもできる。具体的には、オンデマンド映像データの送信開始時に、オンデマンド映像データの先頭フレームに対応する放送映像データのフレームの通番を得て、これにオンデマンド映像データのフレーム数を加えれば、送信再開時の放送映像データのフレーム通番が算出できる。そして、放送映像データのフレーム構造は、図 2 に示すように予め決まっており、上で述べたように通番の値が ($3n + 1$: n は 1 以上の整数) であるフレームは、I 又は P フレームとなり (I か P かの判定は 1 GOP のフレーム数によって行う)、それ以外の通番を持つフレームは B フレームとなるので、送信再開時の放送映像データのフレームの通番が分かれ

ば当該フレームのタイプは容易に判定できる。

【 0 0 4 3 】

また、「再開直後からの n フレームは補間用 I フレームに無条件に（判定処理なしで）差し替える（n は I 又は P フレームの出現頻度）」という形で固定的に差し替えを行うことにしてもよい。そうした場合、差し替え要否判定の負荷がなくなる。図 2 に示すように、本実施の形態における放送映像データのフレーム構成が、「I 又は P タイプのフレームデータが 3 フレーム毎に出現し（I 又は P フレームの出現頻度 = 3）、P フレームは直前の I 又は P フレームを、B フレームは前後の I 又は P フレームを参照フレームとする」という形になっている。つまり、再開直後の放送映像データがどの種類のフレームであれ、最大 3 フレーム（= I 又は P フレームの出現頻度）を補間用 I フレームに差し替えれば、その後のフレームは全て問題なく復号できることになる。

【 0 0 4 4 】

また、I 又は P フレームの出現頻度に関わらず、再開後最初の P フレームデータまでは補間用 I フレームデータに差し替える、という方式にすれば、差し替え要否の判定はフレームのタイプをチェックするだけでよいので、判定処理の負荷を軽くできる。すなわち、再開直後のフレームが P タイプであれば、この P タイプフレームのみ補間用 I フレームに差し替え、再開直後が B フレームならば、当該 B フレームを含めて、後続の最初の P フレームまで補間用 I フレームに差し替える。

【 0 0 4 5 】

（ユーザ端末 1 8）

ユーザ端末 1 8 は、配信サーバ 1 7 から各種映像データを受信して復号、画面表示する。ユーザ端末 1 8 は、ユーザから要求を受け付ける要求受付部 1 8 1、この要求を配信サーバ 1 7 に送る要求送信部 1 8 2、要求に応じて配信サーバ 1 7 から送られてくる映像データを受信する映像受信部 1 8 3、映像データを復号するデコーダ 1 8 4、復号結果の映像を画面表示する映像表示部 1 8 5、を有する。

（映像データ送受信処理の流れ）

次いで、本映像データ送受信システム 1 における映像データの送受信処理について、上述した主要構成部間での各種データのやり取りと各部の処理の流れとを以下に説明する。

【 0 0 4 6 】

図 6 は、本実施の形態の映像データ送受信システム 1 において、あるユーザ端末 1 8 が放送映像データの受信を中断してオンデマンド映像データを受信し、その後放送映像データの受信を再開する、という処理を行った場合の、当該ユーザ端末 1 8、配信サーバ 1 7、そして素材選択装置 1 5 の処理の流れとデータのやり取りとを示すシーケンス図である。

【 0 0 4 7 】

先ず、放送映像データ受信中のユーザ端末 1 8 から、配信サーバ 1 7 に対しオンデマンド映像データ送信要求が送られることで、処理が開始される（S 6 0 1）。なお、図には示さないが、この時点で配信サーバ 1 7 からは、他のユーザ端末にも放送映像データが送信されている。

要求は更に配信サーバ 1 7 から素材選択装置 1 5 に送られる。

【 0 0 4 8 】

配信サーバ 1 7 経由で要求を受け付けた素材選択装置 1 5 は、オンデマンド素材サーバ 1 6 から要求対象のオンデマンド映像データを読み出して配信サーバ 1 7 に送る。配信サーバ 1 7 は、ユーザ端末 1 8 への放送映像データの送信を中断してオンデマンド映像データを送信する（S 6 0 2）。ただし、この間も、配信サーバ 1 7 は、他のユーザ端末に対し放送映像データを送信し続けている。

【 0 0 4 9 】

オンデマンド映像データの終端を検出すると（S 6 0 3）、素材選択装置 1 5 は、他ユーザ端末へ送信中の放送映像データのうち、オンデマンド映像データ送信完了直後にユーザ端末 1 8 に送信されることになる数フレームについて属性と参照フレームとをチェックして補間用 I フレームデータ送信の可否を判定する（S 6 0 4）。フレームのタイプが P 又は B で、参照フレームがユーザ端末 1 8 に送信されていないならば、素材選択装置 1 5 は、保持している補間用 I フレームの中から当該フレームに対応するものを選択して配信サーバ 1 7 に送り、配信サ-

バ 1 7 は、オンデマンド映像データの終端データに続けて当該補間用 I フレームデータをユーザ端末 1 8 に送信する (S 6 0 5)。

【 0 0 5 0 】

ユーザ端末 1 8 は、補間用 I フレームデータを復号、画面表示する (S 6 0 6)。

補間用 I フレームの送信後 (あるいは、補間用 I フレームの送信が不要であった場合)、配信サーバ 1 7 からのユーザ端末 1 8 に対する放送型映像データの送信が再開され (S 6 0 7)、ユーザ端末 1 8 は、先に受信した補間用 I フレームデータの復号結果を参照フレームデータとして、再開後の放送映像データの復号を開始する (S 6 0 8)。

(まとめ)

以上の説明で明らかなように、本実施の形態における映像データ送受信システム 1 では、送信側装置からユーザ端末に放送映像データを送信中に、オンデマンド映像データの送信が割込み的に行われた場合、オンデマンド映像データの送信完了後に放送映像データの送信を再開するのに先立って、補間用 I フレームデータをユーザ端末に送信する。ユーザ端末は、先ず補間用 I フレームを復元、表示し、再開直後の放送映像データの数フレームについては補間用 I フレームを参照フレームとして復元し、画面表示する。

【 0 0 5 1 】

これによって、ユーザ端末はオンデマンド映像データの終了直後から放送映像データを正しく復号、画面表示することができる。

なお、本実施の形態では、素材選択装置 1 5 と配信サーバ 1 7 とを別装置として説明しているが、これら 2 つの装置を併せて単一の装置として本発明を実施することも可能である。

【 0 0 5 2 】

また、本実施の形態は、図 2 に示すように、「I 又は P フレームの出現頻度が 3 であり、P フレームは直前の I 又は P フレームを、B フレームは前後の I 又は P フレームを参照フレームとする」という構造及び参照ルールを持った符号化データを例に説明しているが、本発明の適用できる符号化データの構造及び参照ル

ールはこれに限定されない。どのような構造及び参照ルールを持った符号化データであっても、放送映像データの各フレームについて参照フレームが特定できさえすれば、送信再開時の差し替えの要否判定は可能であり、本発明は効果を発揮する。

【 0 0 5 3 】

また、本実施の形態におけるエンコーダ 1 4 は、2 系統の「D C T ～量子化処理機構」を有して、一方は従来型の処理（フレーム内符号化とフレーム間符号化との混在）を行い、他方はフレーム内符号化のみを行うという特殊なエンコーダとなっているが、従来型のエンコーダを 2 つ用意して、一方には補間用 I フレームデータ生成を、他方には放送映像データの生成をそれぞれ行わせる、という形でシステムを構成してもよい。この構成であれば、エンコーダが 2 つ必要となって構成が大きくなるが、その代わり従来型のエンコーダだけを用いて本発明を実施することができる。

【 0 0 5 4 】

また、本実施の形態におけるエンコーダは、第 1 系統、第 2 系統の D C T 部及び量子化部に分かれ、第 1 系統が補間用 I フレームデータを生成し、第 2 系統が放送映像データを生成するという分担になっているが、データ生成はこうした形に限定されない。例えば、第 1 系統が生成する I フレームデータの一部を放送映像データにも流用し、第 2 系統は P、B フレームデータのみ生成するという形もありうる。すなわち、G O P の先頭のフレームについては、第 1 系統がフレーム内符号化する一方、第 2 系統は符号化処理をパスし、第 1 系統が出力するフレーム内符号化データは、当該フレーム用の補間用 I フレームデータとしてだけでなく、放送映像データの一部としても素材選択装置に出力され、さらには、逆量子化部へも出力されて、後続フレームの参照フレームデータとして利用される。その他のフレームについては、本実施の形態と同様にそれぞれの系統で符号化される。この場合、I フレームデータに限って、第 1 系統から出力された符号化データを放送映像データとして出力する、という処理が S W において新たに必要となる。この方式では、G O P の先頭フレームについて両系統がそれぞれフレーム内符号化するという処理の重複が解消されて負荷がそのぶん軽くなる。

【 0 0 5 5 】

また、実施の形態に示したシステムでは、配信サーバからユーザ端末へのデータ送信をインターネット経由で行うとしているが、データ送信の形態は他にもありうる。

図 7 は、その一例として、配信サーバ 7 1 7 からユーザ端末 7 1 8（端末 7 1 8 a、7 1 8 b、7 1 8 c、7 1 8 d の総称）への映像データ送信がルータを介して行われる、という映像データ送受信システムを示す図である。ここでのルータ 7 0 1 ～ 7 0 3 はマルチキャストルータである。

【 0 0 5 6 】

図 7（a）は、配信サーバ 7 1 7 からユーザ端末 7 1 8 に放送映像データ（黒矢印で示す）が送信されている状況を示す。図 7（b）は、ユーザ端末のうち端末 7 1 8 a がオンデマンド映像データの送信要求を出し、それに応じて配信サーバ 7 1 7 からルータ 7 0 1、7 0 2 経由でユーザ端末 7 1 8 a にオンデマンド映像データが送信されている状況を示す。その後、オンデマンド映像データ送信が終了すると、図 7（b）でオンデマンド映像データが送信されたのと同じ経路を通って補間用 I フレームデータ（白矢印で示す）がユーザ端末 7 1 8 a に送信された後、図 7（a）に示すように、再び放送映像データが送信される。

【 0 0 5 7 】

なお、このシステムにおいて、素材選択装置 1 5、配信サーバ 1 7 などが補間用 I フレーム送信に関連して行う処理の内容は、実施の形態におけるシステム 1 の場合と同じである。

また、本実施の形態は、放送映像データの送信途中にオンデマンド映像データを割込み的に送信する、という形の映像データ送受信システムであったが、本発明の対象となるシステムの構成や映像データの種類の、本実施の形態に示したものに限定されない。本発明の対象となるのは、フレーム間動き補償予測を用いて圧縮符号化されたメインの映像データが送信元装置から受信側装置に送信されるシステムであって、受信側装置においてメイン映像データの受信が中断される場合がある、というシステムである。ただし、単なる中断ではなく、受信側装置の復号部に残る参照フレームの内容が、送信再開時のメイン映像データのフレーム

に対応しなくなってしまう、という形での中断が対象となる。

【0058】

そうした中断のパターンとしては、実施の形態で述べたような「他のデータがメイン映像データの一部に差し替えられる形で送信される」というものの他に、「他のデータがメイン映像データの途中に挿入される形で送信される」というもの、あるいは「通信障害でメイン映像データの一部（特にIフレームデータ）が受信されなかった場合」も考えられる。

【0059】

また、タイムテーブル通りに放送イメージで映像データを送信するシステムで中断が生じると、送信再開の際に、中断した箇所から再開するのではなく、中断時間分のフレームをスキップした箇所から送信を再開することになるが、この場合は、中断期間中に受信側装置が他データの復号を行わなくても、再開時点での参照フレームの内容とメイン映像データのフレームとが対応しなくなる。この場合、中断の原因になるのは、通信不良、映像データ以外のデータ（文字データや静止画像データ）の送受信などが考えられる。

【0060】

また、本実施の形態におけるシステムは、ユーザ端末からの要求に応じてオンデマンド映像データが配信サーバから要求元ユーザ端末に送信され、それによって放送映像データが中断する、というものであったが、送信側が主体となって、放送映像データの途中に他の映像データを挿入する、という映像データ送受信システムもありうる。

【0061】

図8に示すシステムは、送信側が主体となって、放送映像データの途中に他の映像データを挿入する、という映像データ送受信システム8である。配信サーバ817は、ユーザ端末18への放送映像データ送信中、個々のユーザ端末に対し、適宜、他の映像データ（ここでは各ユーザの趣味嗜好にあわせたCMの映像データ）を送信する。そこで、システム8は、ユーザ毎に嗜好に合わせたCM映像データを選択する配信用素材選択装置801を有する。配信用素材選択装置801は、選択の基準となるユーザ毎の趣味嗜好に関する情報（ユーザの年齢や性別

、興味のある製品等）をアンケートなどの手段を用いてユーザ端末 1 8 からインターネット N 経由で取得する。

【 0 0 6 2 】

この配信用素材選択装置 8 0 1 は、例えば放送型で送信される有料放送映像データの提供業者とスポンサーとの間で結ばれた契約に基づいた CM の映像データを素材選択装置 8 1 5 に出力して、送信先のユーザ端末に送信するよう促す。これに対し、素材選択装置 8 1 5 は、当該 CM 送信先ユーザ端末に対する CM 映像データを配信サーバ 8 1 7 に出力し、ユーザ端末 1 8 に送信させる。そして、CM 映像データの終端が検知されると、素材選択装置 8 1 5 は、実施の形態 1 で示したのと同じ手順で、必要な補間用 I フレームデータをユーザ端末 1 8 に送信させた上で放送映像データの送信を再開させる。

【 0 0 6 3 】

このように、送信側装置が主導して放送映像データの中断、再開を行うシステムにおいても、実施の形態のシステム 1 と同様の効果は得られる。なお、送信側装置が送信する映像データの種類の CM 映像データに限定されず、他の映像素材であってもよい。

（変形例）

上記の実施の形態におけるシステム 1 は、オンデマンド映像データの割込みによって放送映像データの送信の中断／再開が生じた場合に、放送映像データを正しく復号できるようにするものであるが、以下に示す変形例は、複数の放送映像データの受信が可能なユーザ端末において、放送映像データの切替を行った場合、放送映像データにおける切替直後のフレームのタイプによっては、次の GOP 開始まで切り替え後の放送映像データが正しく復号できない、という問題を解決するものである。

【 0 0 6 4 】

以下、その変形例のシステムに関して述べる。実施の形態におけるシステムと共通する構成が多いので、特に異なる部分について説明する。

図 9 に示すシステム 9 では、ユーザ端末への映像データ送信を行う配信サーバ 9 1 7 に対して、複数の放送映像データ提供装置 9 1 a、9 1 b（カメラ及び／

又は素材サーバ、スイッチャ、エンコーダ、素材選択装置の集合) から放送映像データが提供される。2つの提供装置のそれぞれから、配信サーバ917に対して予め定められたタイムテーブルに従って別々の放送映像データが提供される。配信サーバ917はユーザ端末からの要求に応じていずれかの放送映像データを送信する。これは、複数の放送映像データ提供装置がそれぞれ1つのチャンネルに相当し、ユーザはチャンネルを切り替えるように放送映像データを切り替えることができる、ということである。そして、チャンネル(放送映像データ)の切り替え時、切り替え後の放送映像データの送信開始に先立って、補間用Iフレームデータがユーザ端末に送信される。これによって、切り替え時にも、切り替え後放送映像データは直ちにユーザ端末によって正しく再生・表示される。

【 0 0 6 5 】

(構成)

システム9において、放送映像データ切替時の補間用Iフレームデータ送信に関する処理を行うのは、配信サーバ917、そして、第1及び第2映像データ提供装置91a、91bにおける素材選択装置915a、915bである。以下、これらの構成部の処理について説明する。システム1と共通する処理については説明を省略する。

【 0 0 6 6 】

配信サーバ917は、第1及び第2映像データ提供装置91a、91bのそれぞれから放送映像データを受信し、それぞれを希望するユーザ端末に送信している。そして、第1映像データ提供装置91aが提供する映像データを受信していたユーザ端末918から放送映像データ切替要求を受信すると、これを切り替え後の放送映像データを提供する第2映像データ提供装置91b側の素材選択装置915bに通知する。そして、素材選択装置915bから補間用Iフレームデータが出力されてきた場合は、当該ユーザ端末918への第1映像データの送信を停止した上で補間用Iフレームデータを送信し、その後、第2放送映像データの送信を開始する。一方、素材選択装置915bから「補間用Iフレームデータ不要」の通知が送られてきた場合は、そのまま当該ユーザ端末918への第1映像データの送信を停止し、第2放送映像データの送信を開始する。

【0067】

素材選択装置915bは、切替要求のあった旨の通知を受けると、この時点で切替を行った場合に、切替直後にユーザ端末918に受信されることになるフレームを特定する。このフレームを検出してから後の処理は、映像データ送受信システム1における処理と同じである。すなわち、検出したフレーム、そして、必要な場合はそれに続く数フレームについて、補間用Iフレームデータとの差し替えが必要か否か判定し、必要ならIフレームバッファから補間用Iフレームデータを読み出してフレーム通番と共に配信サーバ917に出力する。そして、補間用Iフレームとの差し替えが不要なフレームを検出した場合は「補間用Iフレーム不要」の通知を配信サーバ917に送る。この場合、差し替え不要と判定されたフレームの通番も配信サーバ917に送って、第2放送映像データのうち当該通番に対応するフレームのデータからユーザ端末への第2放送映像データの送信を開始するように促すこととする。また、配信サーバ917は、素材選択装置915a、915bと同じ方式でフレームの通番を把握することとする。

【0068】

(処理の流れ)

以下、本映像データ送受信システム4における放送映像データの送信切替処理の流れについて、主要構成部間の制御の変遷及びデータの流れを示すシーケンス図を用いて説明する。

図10は、放送映像データの送信切替処理における2つの放送映像データ提供装置91a、91b、配信サーバ917、そしてユーザ端末918の間の制御遷移及びデータの流れを示すシーケンス図である。ここの示すのは、送受信対象の映像データが、第1の放送映像データから第2の放送映像データへの切り替えられた場合のシーケンスである。

【0069】

まず、ユーザ端末918が、供給元である第1提供装置915aから配信サーバ917経由で第1の放送映像データが送信されている状態(S1001)で、ユーザの指示を受けたユーザ端末918が、第2放送映像データへの切替要求を配信サーバ917に対して送信する(S1002)。

これに対し、配信サーバ 9 1 7 は、第 2 放送映像データの供給元である第 2 放送映像データ提供装置 9 1 b に対し切り替え要求の発生を通知する。これに対し、第 2 放送映像データ提供装置 9 1 b は、切り替えた直後にユーザ端末 9 1 8 が受信することになるフレームに関して補間用 I フレームデータとの差し替え要否を判定し (S 1 0 0 3)、必要と判定した場合は補間用 I フレームデータを配信サーバ 9 1 7 に送信する (S 1 0 0 4)。配信サーバ 9 1 7 はユーザ端末 9 1 8 への第 1 放送映像データの送信を停止して、受け取った補間用 I フレームデータを送信する。ユーザ端末 9 1 8 は、補間用 I フレームデータを受信して、復号、画面表示する (S 1 0 0 5)。その後、配信サーバ 9 1 7 は、補間用 I フレームへの差し替えが不要な部分から、第 2 放送映像データをユーザ端末 9 1 8 へ送信し、ユーザ端末 9 1 8 はステップ S 1 0 0 5 で復号した補間用 I フレームデータを参照フレームとして、第 2 放送映像データの復号を開始する (S 1 0 0 6)。

【 0 0 7 0 】

以上のように、本システム 9 では、配信サーバ 9 1 7 に複数の映像データ提供装置 9 1 a、9 1 b が接続されてそれぞれから異なる放送映像データが提供される。そして、ユーザ端末 9 1 8 から映像データ切替要求があった場合、切り替え後の映像データにおける切替直後のフレームについて、補間用 I フレームがユーザ端末 9 1 8 に提供される。これにより、ユーザ端末で受信する放送映像データを切り替えた場合も、切り替え後の放送映像データを中断なしに復号、画面表示することができる。

【 0 0 7 1 】

なお、図 9 に示す本変形例においては、オンデマンド映像データ送受信のための構成が含まれていないが、図 1 に示した実施の形態におけるシステムと本変形例とを組み合わせ、オンデマンド映像データの送受信後、放送映像データの切替時のいずれにおいても補間用 I フレームデータの送受信を行うようなシステムを実現することも可能である。

(その他)

なお、上記の実施の形態及びその変形例では、映像データをエンコーダで符号化して I S P (Internet Service Provider) 等の配信サーバ経由で配信する際

の通信経路としてインターネットを挙げているが、本発明が適用できる送受信経路はこれに限定されるわけではなく、それ以外の通信手段として放送電波やCATVを用いてもよい。

【0072】

また、本発明は、コンピュータでプログラムを実行する形でも実現可能であり、その場合、プログラムは記録媒体に記録されていること、としてもよい。

【0073】

【発明の効果】

以上の説明で明らかなように、本発明に係る映像データ送受信システムは、動き補償フレーム間予測を用いて圧縮符号化した放送映像データを送信する送信側装置と前記放送映像データを受信し復号する複数の受信端末とから成る映像データ送受信システムであって、前記送信側装置は、動画データを構成する複数フレームの各々についてフレーム内符号化処理又はフレーム間符号化処理を施すことで前記放送映像データを生成する第1符号化手段と、第1符号化手段による符号化処理と平行して、前記動画データを構成する複数フレームの各々をフレーム内符号化処理して補間用Iフレームデータを生成する第2符号化手段と、前記放送映像データを前記複数の受信側装置に送信する送信手段と、を有し、前記送信手段は、前記複数の受信端末のうちいずれかに対する前記放送映像データの送信をいったん中断した後に再開する場合、前記放送映像データの送信再開に先立って前記補間用Iフレームデータを少なくとも1フレーム分、前記受信端末に送信しておくこと、そして、前記受信端末は、前記送信手段によっていったん中断された前記放送映像データの送信が再開された場合、先ず前記送信手段から送信されてきた前記補間用Iフレームデータを受信して復号し、その復号結果データを参照フレームデータとして、再開後の前記放送映像データを復号すること、を特徴とする。

【0074】

これにより、放送映像データの中断後再開箇所におけるフレームデータがP又はBタイプのフレームデータであった場合、これらは同じフレームをフレーム内符号化した補間用Iフレームデータに差し替えられるので、受信端末でも問題な

く復号できる。そして、復号されたこれら補間用 I フレームデータが、その後の放送映像データの参照フレームデータとして使用されるので、受信端末では、受信再開直後から放送映像データを正しく復号でき、しかも、送信側装置、受信端末のいずれについても処理負荷が大幅に増大することはない。

【 0 0 7 5 】

また、前記送信側装置は、前記放送映像データの送信と平行して、前記複数の受信端末のいずれかに対してオプション映像データを送信するオプションデータ送信手段を有し、前記送信手段から前記複数の受信端末のうちいずれかに対する前記放送映像データの送信中断は、前記いずれかの受信端末に対する前記オプションデータ送信手段によるオプション映像データ送信が割込み的に実行されることで発生すること、としてもよい。

【 0 0 7 6 】

この構成によれば、放送イメージで多数の受信端末に同一の放送映像データを同時送信しつつ、特定の受信端末に対して別映像データ（オプション映像データ）を割込み的に送信する、というサービスを行っている映像データ送受信システムにおいても上記の効果を実現することができる。なお、オプション映像データの例としては、オンデマンド映像データ、CM映像データなどがある。

【 0 0 7 7 】

また、前記オプションデータ送信手段は、前記いずれかの受信端末から予めユーザの嗜好に関する情報を収集しておく情報収集手段を有し、前記情報収集手段が収集した情報に基づいて送信すべきオプション映像データの内容を選択すること、としてもよい。

この構成によれば、映像データを提供する側の構成が主導してオプション映像データを送信する、というサービスを行っている映像データ送受信システムにおいても上記の効果を実現することができる。

【 0 0 7 8 】

また、前記送信手段は、複数の送信先に同一のデータを同報送信する同報送信手段と、個別の送信先に個別のデータを送信する個別送信手段とを有し、前記放送映像データの送信には前記同報送信手段を、前記補間用 I フレームデータには

前記個別送信手段を用い、前記オプションデータ送信手段は前記オプション映像データを個別送信する、という構成とすることもできる。この場合、放送映像データを同報送信するため、受信端末数が増えても送信側装置の処理負荷は重くならない。さらに、前記送信手段が、前記個別送信手段が前記補間用 I フレームデータ及び前記オプション映像データを送信中の受信端末を、前記同報送信手段による前記放送映像データの送信の対象外とする切替手段を有することとすれば、受信端末が放送映像データとオプション映像データ又は補間用 I フレームデータを同時に受信することがないので、ネットワーク負荷及び受信端末の処理負荷の増大を抑制できる。

【 0 0 7 9 】

また、前記第 1 符号化手段及び前記第 2 符号化手段は、それぞれ別個のエンコーダで実現されていること、としてもよい。

この構成によれば、通常の動き補償フレーム間予測による符号化処理と全フレームをフレーム内符号化処理とを平行で実行する、という特殊なエンコーダを設ける必要はなく、従来型のエンコーダを 2 つ設けて、それぞれに上記いずれかの処理を行わせればよく、従来型のエンコーダを用いて上記効果を実現することができる。

【 0 0 8 0 】

また、放送映像データについて、動画データを構成するフレームにフレーム内符号化処理を施してフレーム内符号化映像データを生成する第 1 符号化手段と、動画データを構成するフレームにフレーム間符号化処理を施すことでフレーム間符号化映像データを生成する第 2 符号化手段と、前記第 1 符号化手段が生成したフレーム内符号化映像データと前記第 2 符号化手段が生成したフレーム間符号化映像データとから前記放送映像データを生成する放送映像データ生成手段と、によって生成することにしても、上記と同様の効果が得られる。その場合、第 1 符号化手段が生成するフレーム内符号化データが補間用 I フレームデータとして利用される。

【 0 0 8 1 】

また、本発明の映像データ送受信システムは、動き補償フレーム間予測を用い

て圧縮符号化した放送映像データを送信する複数の映像データ提供装置と前記複数の映像データ提供装置のいずれかから放送映像データを受信し復号する複数の受信端末と、前記複数の映像データ提供装置と前記複数の受信端末との間にあって放送映像データを中継する配信サーバとから成る映像データ送受信システムであって、前記映像データ提供装置は、それぞれ、動画データを構成する複数フレームの各々についてフレーム内符号化処理又はフレーム間符号化処理を施すことで放送映像データを生成する第1符号化手段と、第1符号化手段による符号化処理と平行して、前記動画データを構成する複数フレームの各々をフレーム内符号化処理して補間用Iフレームデータを生成する第2符号化手段と、を有し、前記配信サーバは、前記複数の受信端末のいずれかから、受信対象の放送映像データの切替を求める切替要求を受け付ける切替要求受付手段と、前記切替要求受付手段が切替要求を受け付けると、切替要求元の受信端末に対する切替前放送映像データの送信を停止し、次いで、切替後放送映像データの提供元である映像データ提供装置から得た補間用Iフレームデータを前記切替要求元の受信端末に送信した上で、前記切替後放送映像データを前記切替要求元の受信端末に送信する切替送信手段と、を有し、前記切替要求元の受信端末は、受信する放送映像データを切り替える際、先ず受信した補間用Iフレームデータを復号した後、復号結果データを参照データとして、前記切替後の放送映像データを復号すること、を特徴とする構成によっても実現できる。

【0082】

こうした映像データ送受信システムによれば、放送イメージで、多数の受信端末に選択可能な形で複数種類の放送映像データを同時送信する、というサービスを行っている映像データ送受信システムにおいて、受信端末側は、放送映像データの切替直後（GOPの途中）からでも放送映像データを正しく復号することができ、しかも、送信側装置、受信端末のいずれについても処理負荷が大幅に増大することはない。

【0083】

また、動き補償フレーム間予測を用いて動画データを圧縮符号化するエンコーダであって、動画データを構成する複数フレームの各々についてフレーム内符号

化処理又はフレーム間符号化処理を施すことで符号化映像データを生成する第1符号化手段と、第1符号化手段による符号化処理と平行して、前記動画データを構成する複数フレームの各々をフレーム内符号化処理して補間用Iフレームデータを生成する第2符号化手段とを有することを特徴とするエンコーダによれば、復号を行う側の装置に参照フレームに当たるIフレームの符号化データが正しく送られなかった場合全般について、正しく送られなかったIフレームデータの代わりに補間用Iフレームデータを用いることで、当該Iフレーム及びこれを参照フレームとする後続フレームも正しく復号できる。そして、このエンコーダを放送イメージでの映像データ送受信を行うシステムに適用すれば、上記の効果が実現できる。

【 0 0 8 4 】

また、上記の効果は、動き補償フレーム間予測を用いて動画データを圧縮符号化するエンコーダであって、動画データを構成するフレームにフレーム内符号化処理を施してフレーム内符号化映像データを生成する第1符号化手段と、動画データを構成するフレームにフレーム間符号化処理を施すことでフレーム間符号化映像データを生成する第2符号化手段と、前記第1符号化手段が生成したフレーム内符号化映像データと前記第2符号化手段が生成したフレーム間符号化映像データとから符号化映像データを生成する符号化映像データ生成手段と、前記第1符号化手段が生成したフレーム内符号化映像データから補間用Iフレームデータを生成する補間用データ生成手段と、を有するエンコーダによっても実現できる。

【 0 0 8 5 】

また、これまでに述べた効果は、上記の構成のシステムが実行する映像データ送受信方法、又は、こうした構成を持つ装置としての動作をコンピュータに実行させるプログラム、によっても実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に関わる映像データ送受信システムの実施の形態を示す構成図である。

【図 2】

同実施の形態における各種映像データの受信状態を示す模式図である。

【図 3】

同実施の形態におけるエンコーダの構成を示すブロック図である。

【図 4】

同実施の形態における素材選択装置、配信サーバ、ユーザ端末の詳細な構成を示すブロック図である。

【図 5】

同実施の形態における差し替え要否判定処理の流れを示すフローチャートである。

【図 6】

同実施の形態における映像データ送受信処理の流れを示すシーケンス図である。

【図 7】

本実施の形態に関して送受信にルータを用いた場合の構成を示す図である。

【図 8】

本実施の形態に関してオンデマンド映像データの送受信を送信側が主体となつて行う場合の構成を示す図である。

【図 9】

同実施の形態に関する変形例の構成を示すブロック図である。

【図 1 0】

同変形例における映像データ送受信処理の流れを示すシーケンス図である。

【図 1 1】

従来技術における各種映像データの受信状態を示す模式図である。

【符号の説明】

- 1 映像データ送受信システム
- 1 4 エンコーダ
- 1 4 1 第 1 D C T 部
- 1 4 2 第 1 量子化部
- 1 4 3 第 2 D C T 部

1.4.4 第2量子化部

1.5 素材選択装置

1.5.2 素材判定部

1.5.3 補間用Iフレームバッファ

1.5.4 フレーム判定部

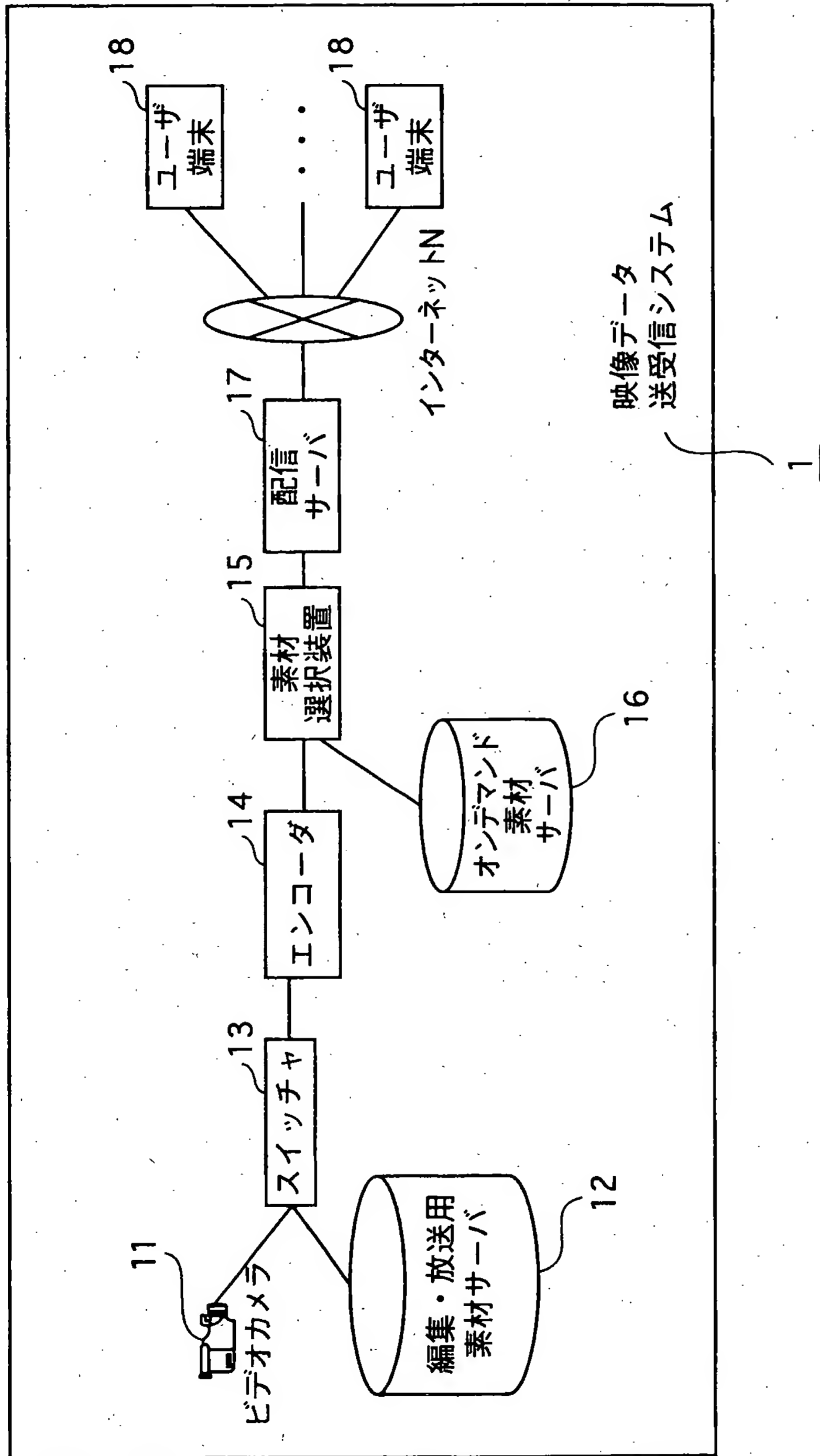
1.6 オンデマンド素材サーバ

1.7 配信サーバ

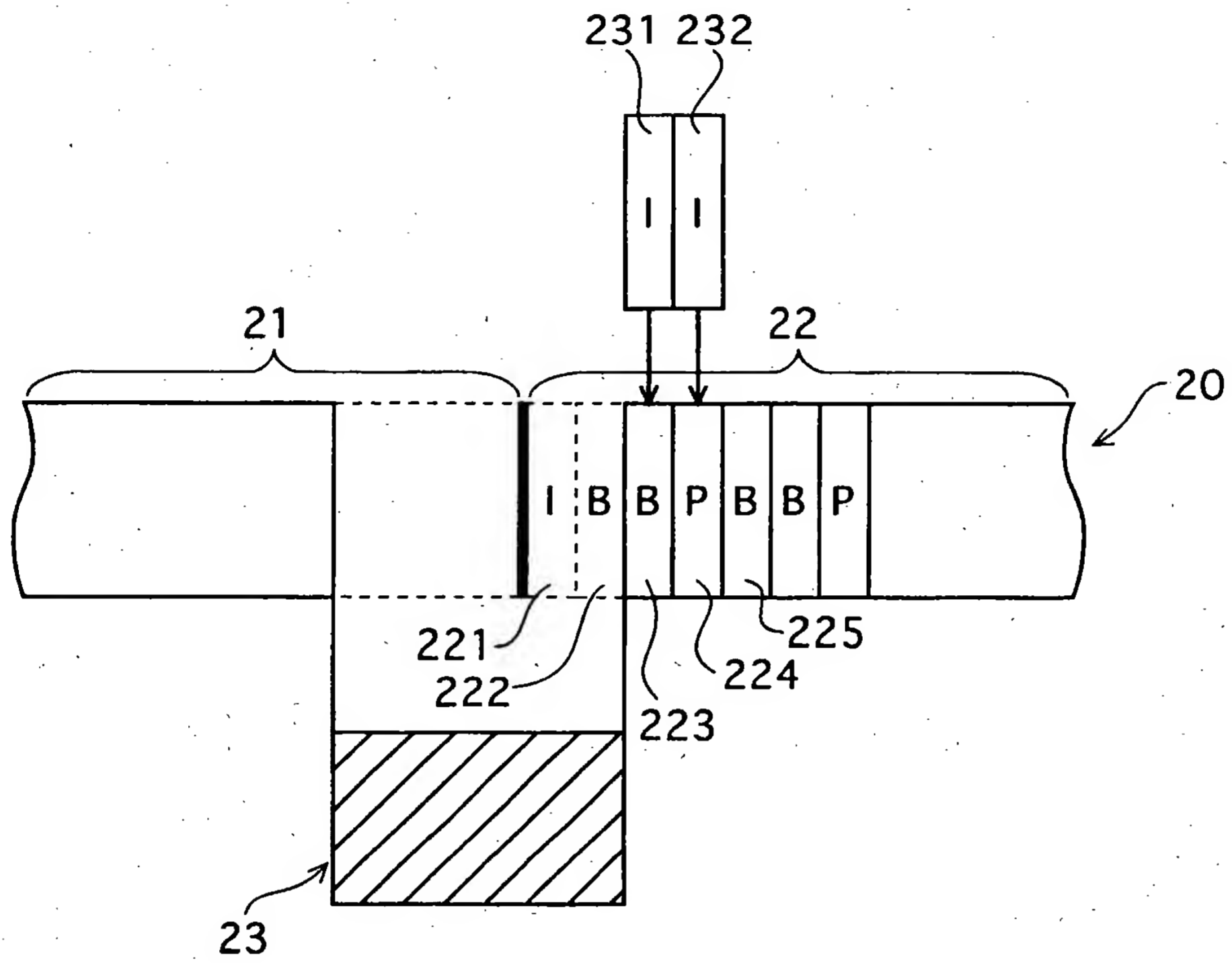
1.8 ユーザ端末

【書類名】 図面

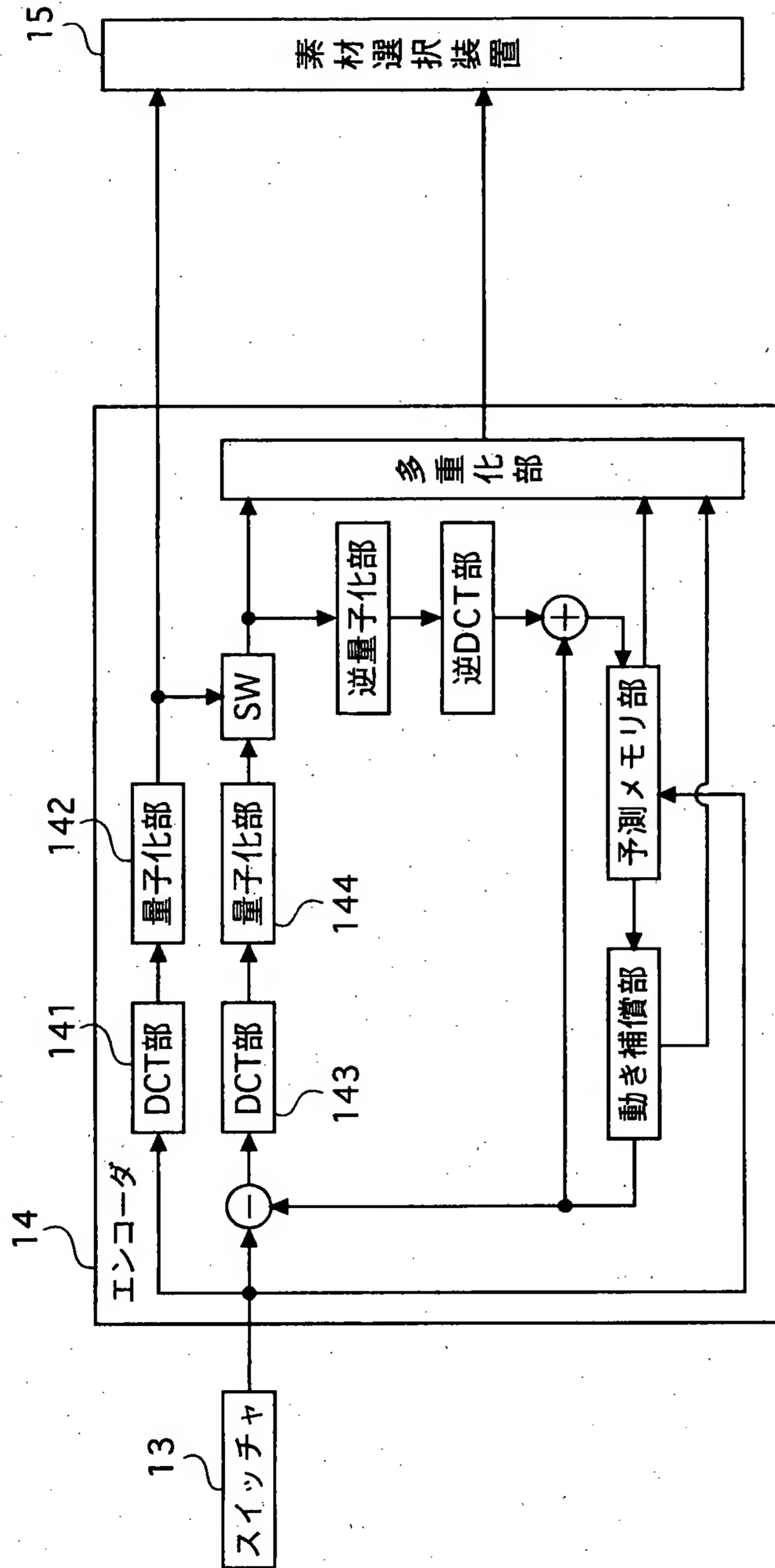
【図1】



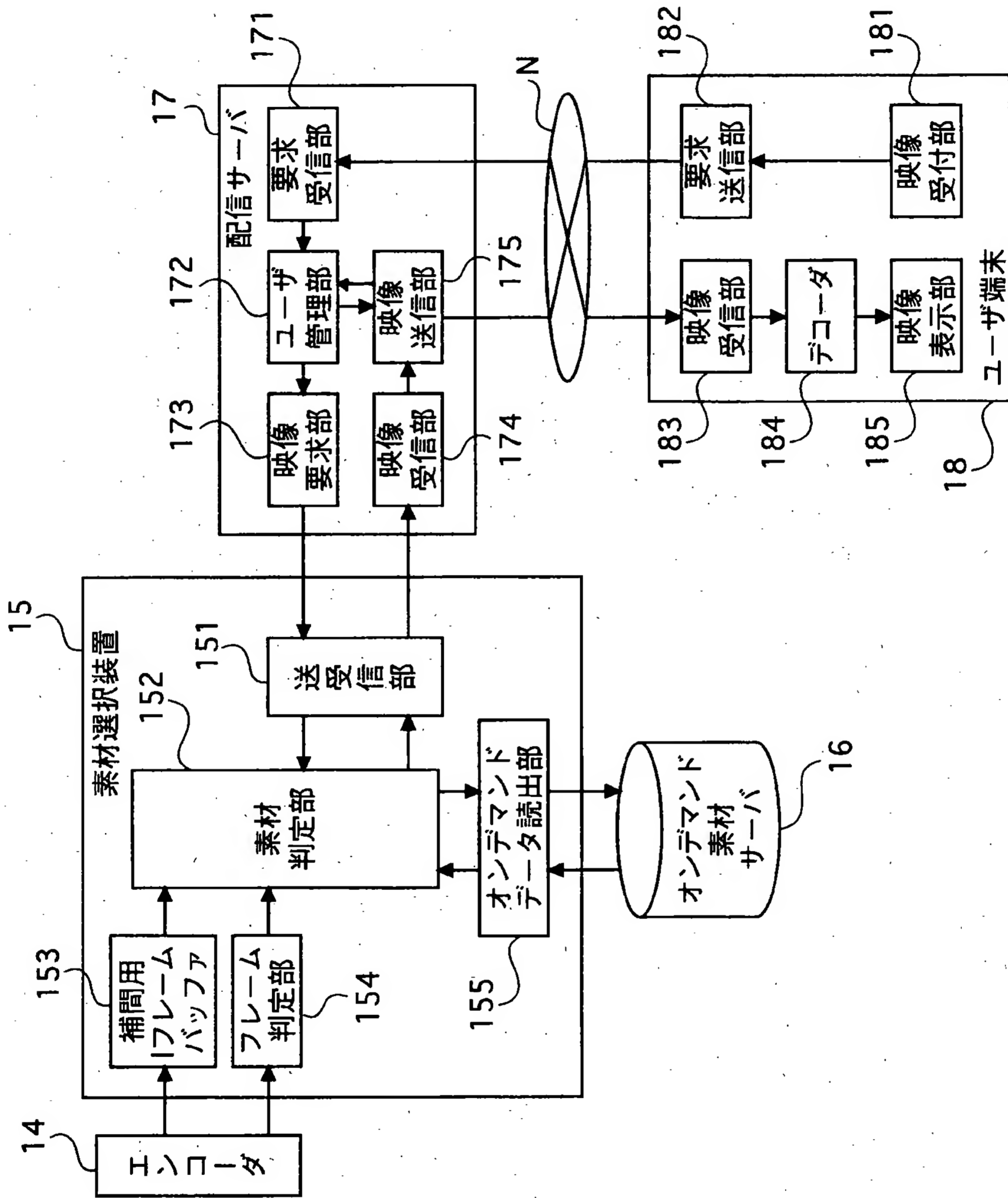
【図 2】



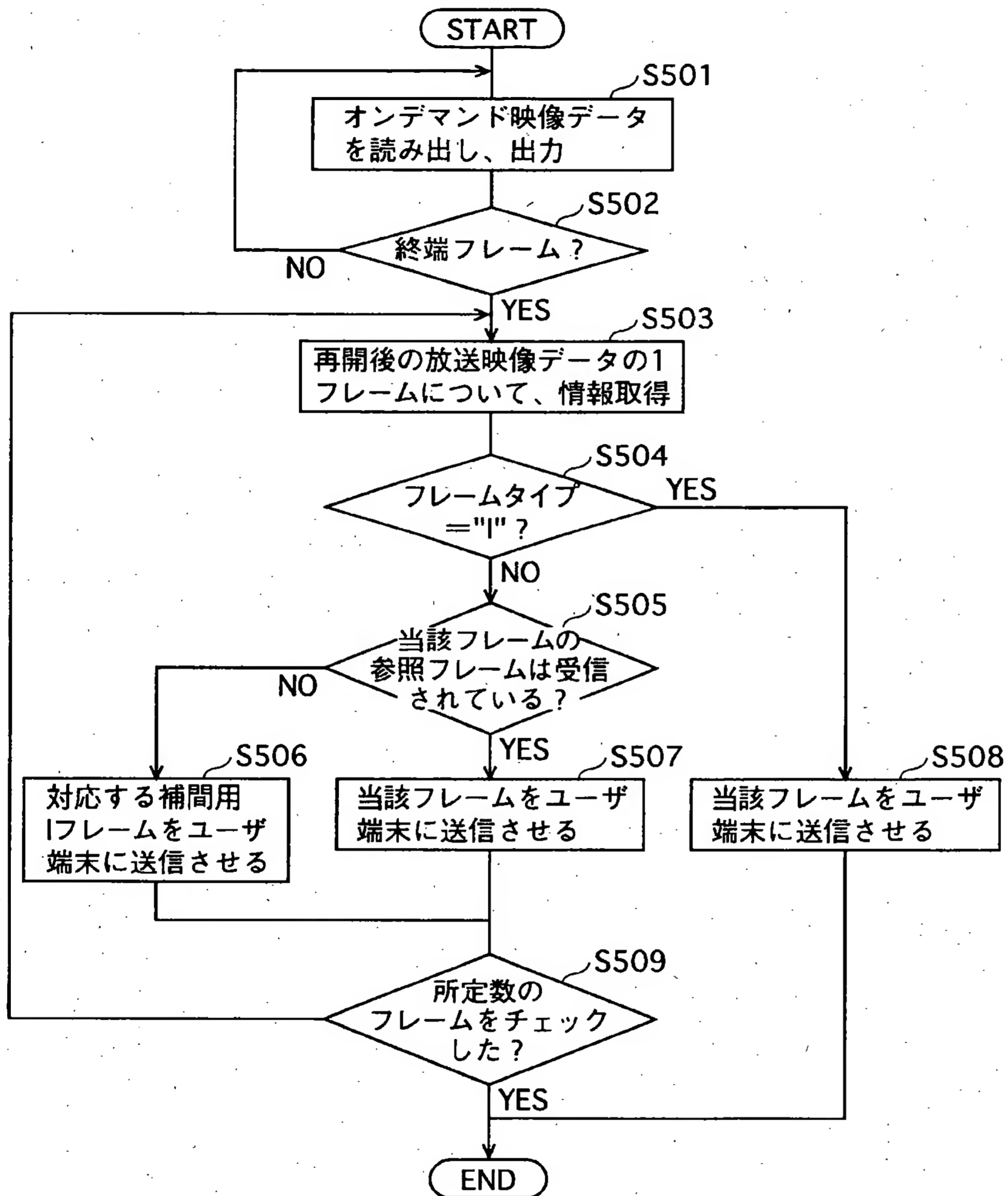
【図 3】



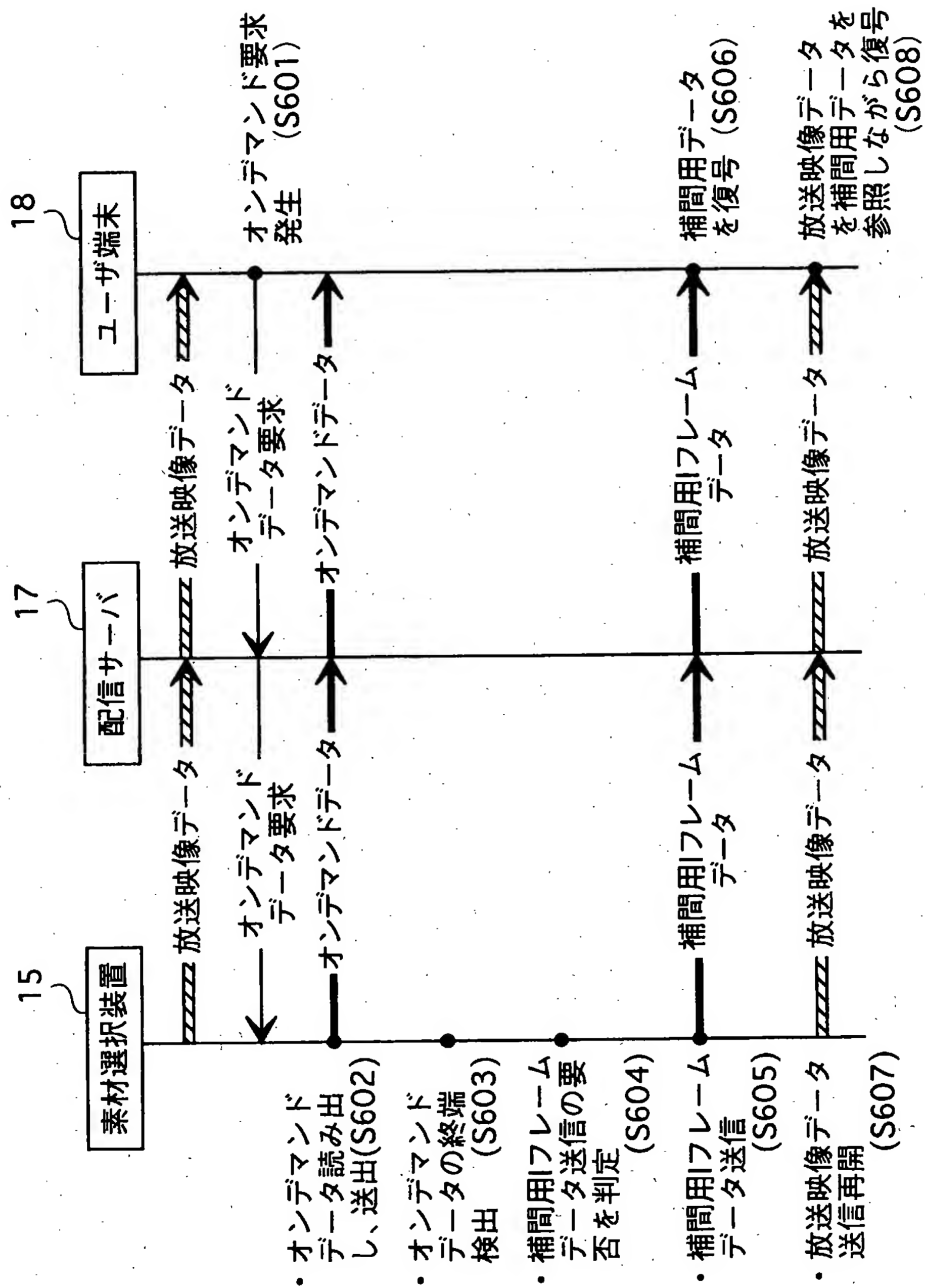
【図4】



【図5】

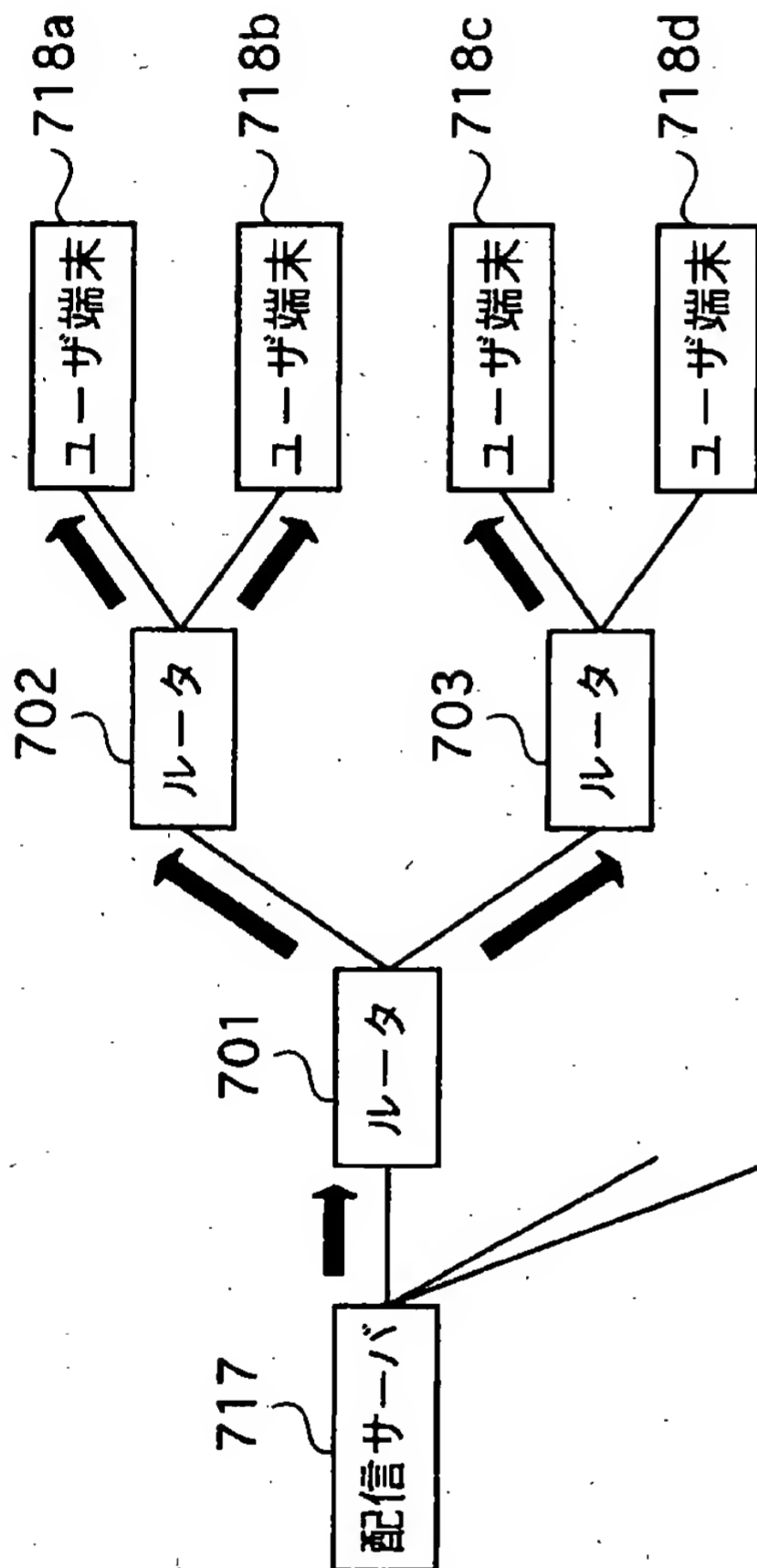


【図 6】

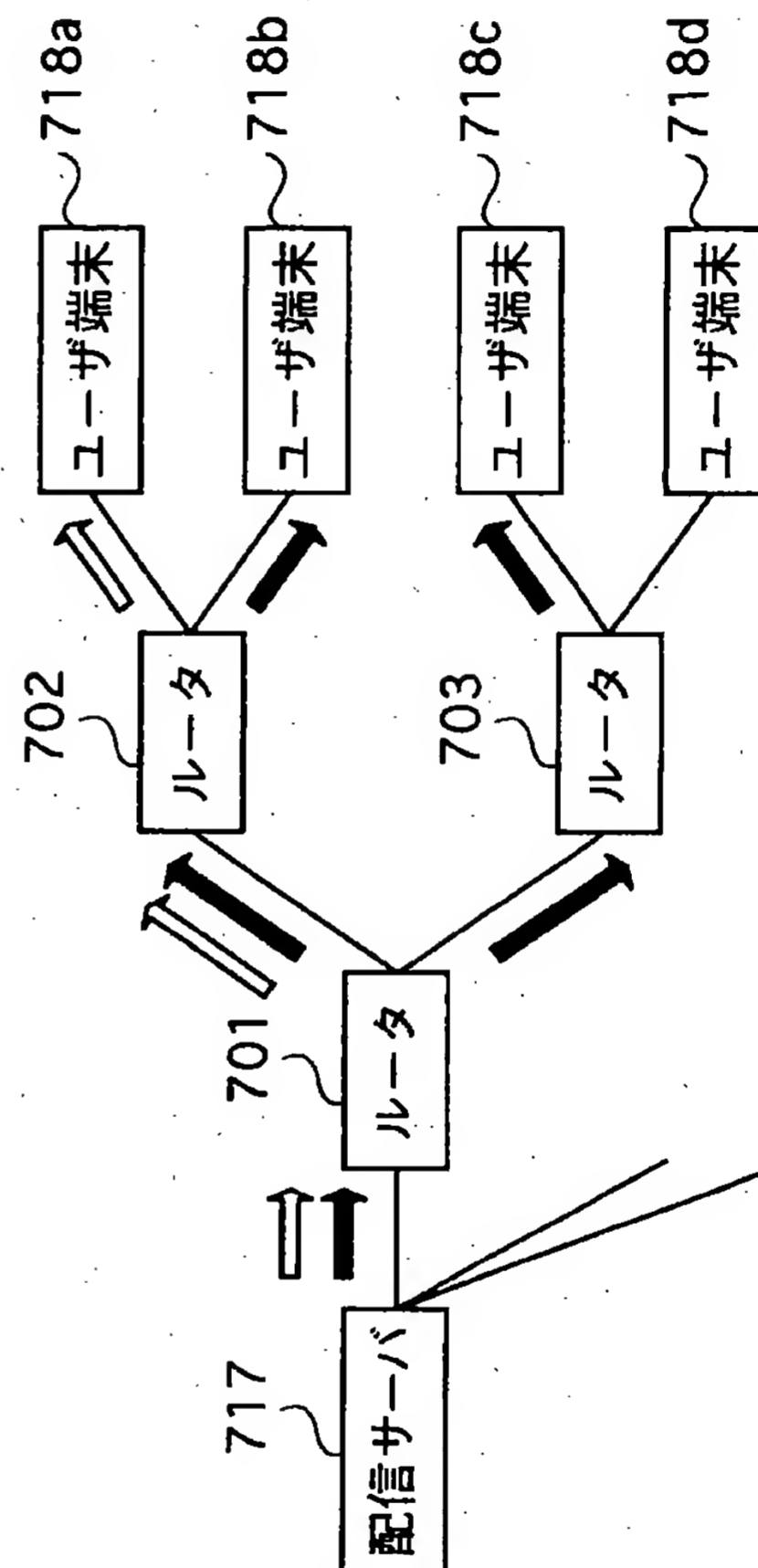


【図7】

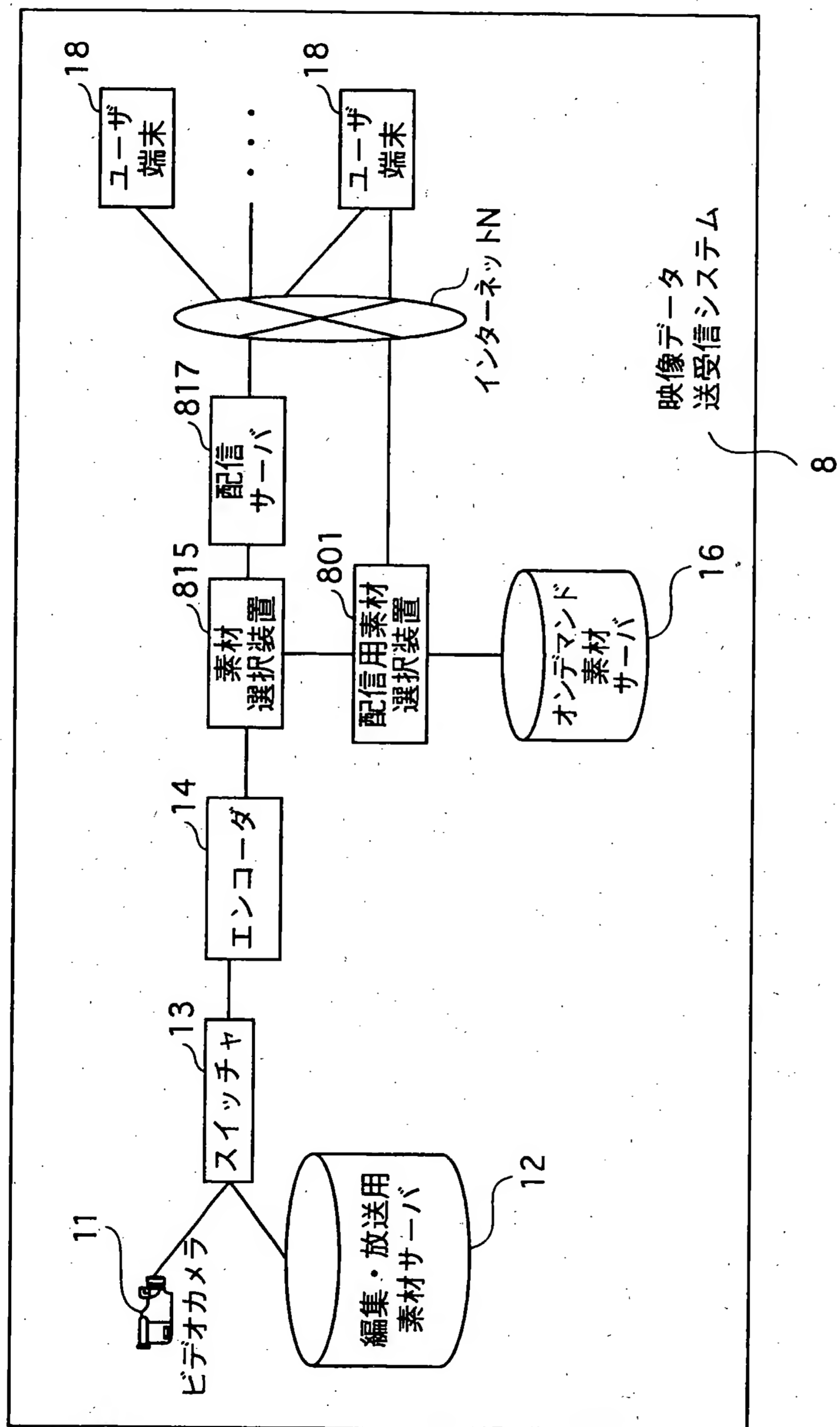
(a)



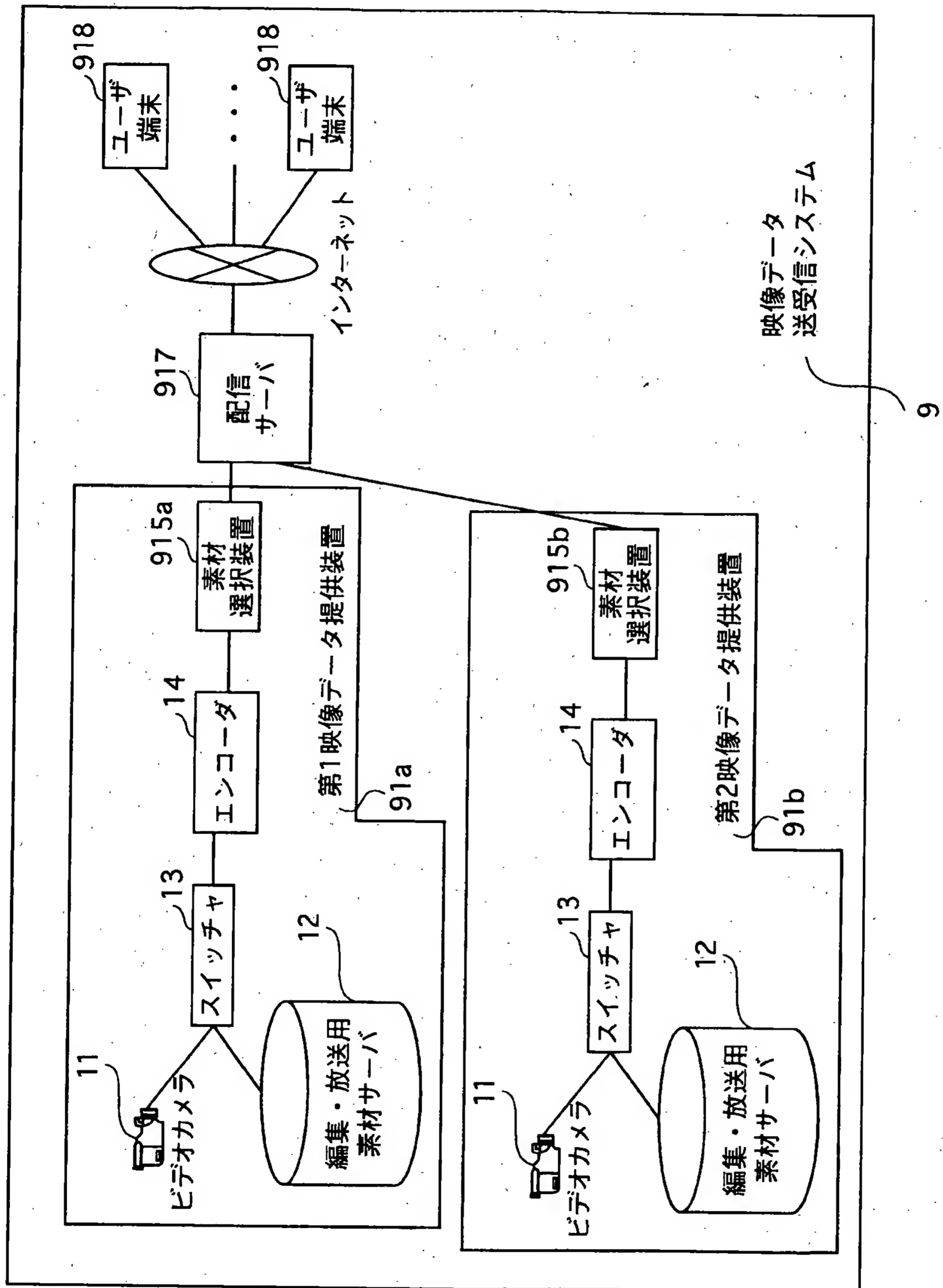
(b)



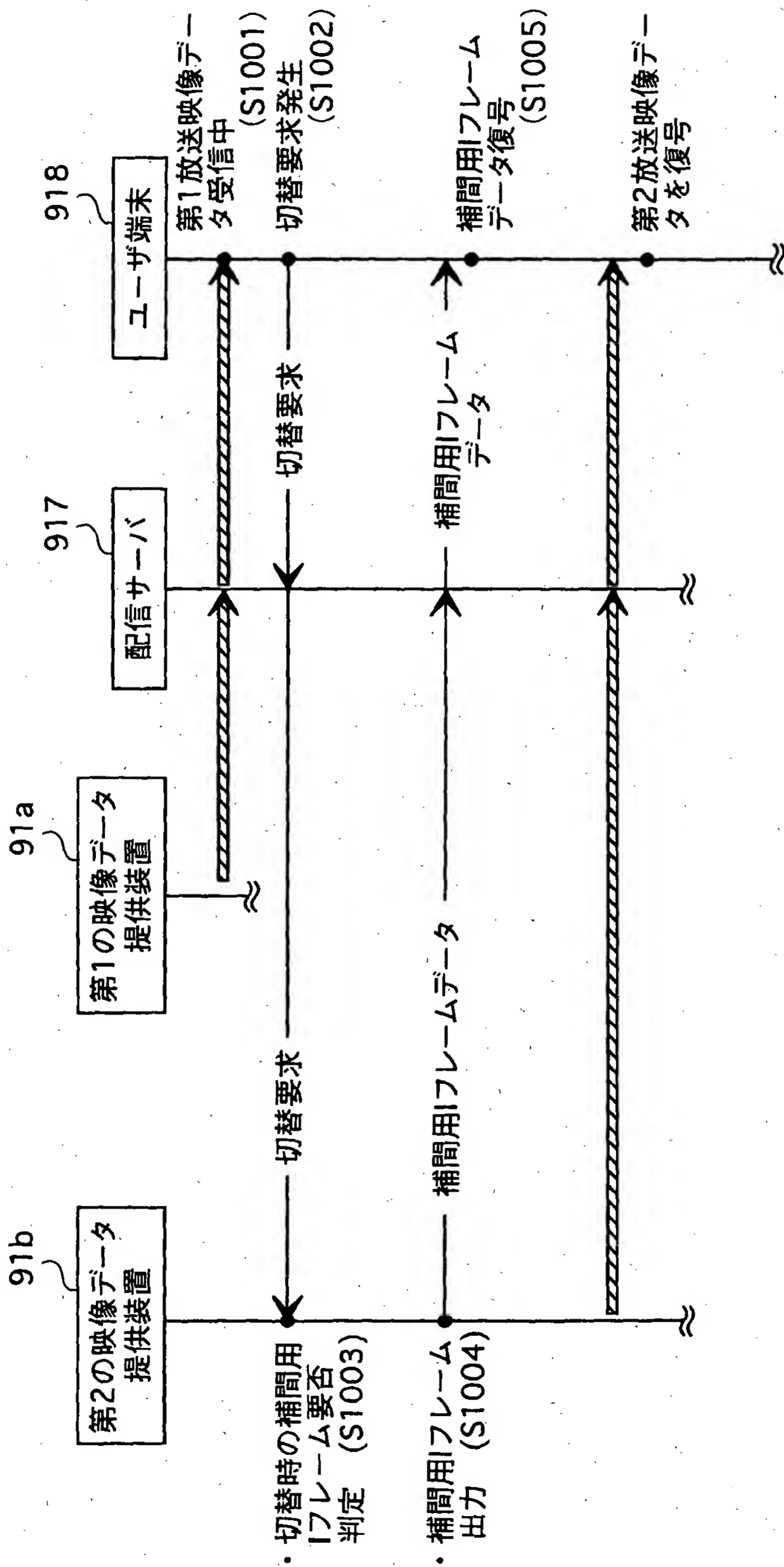
【図 8】



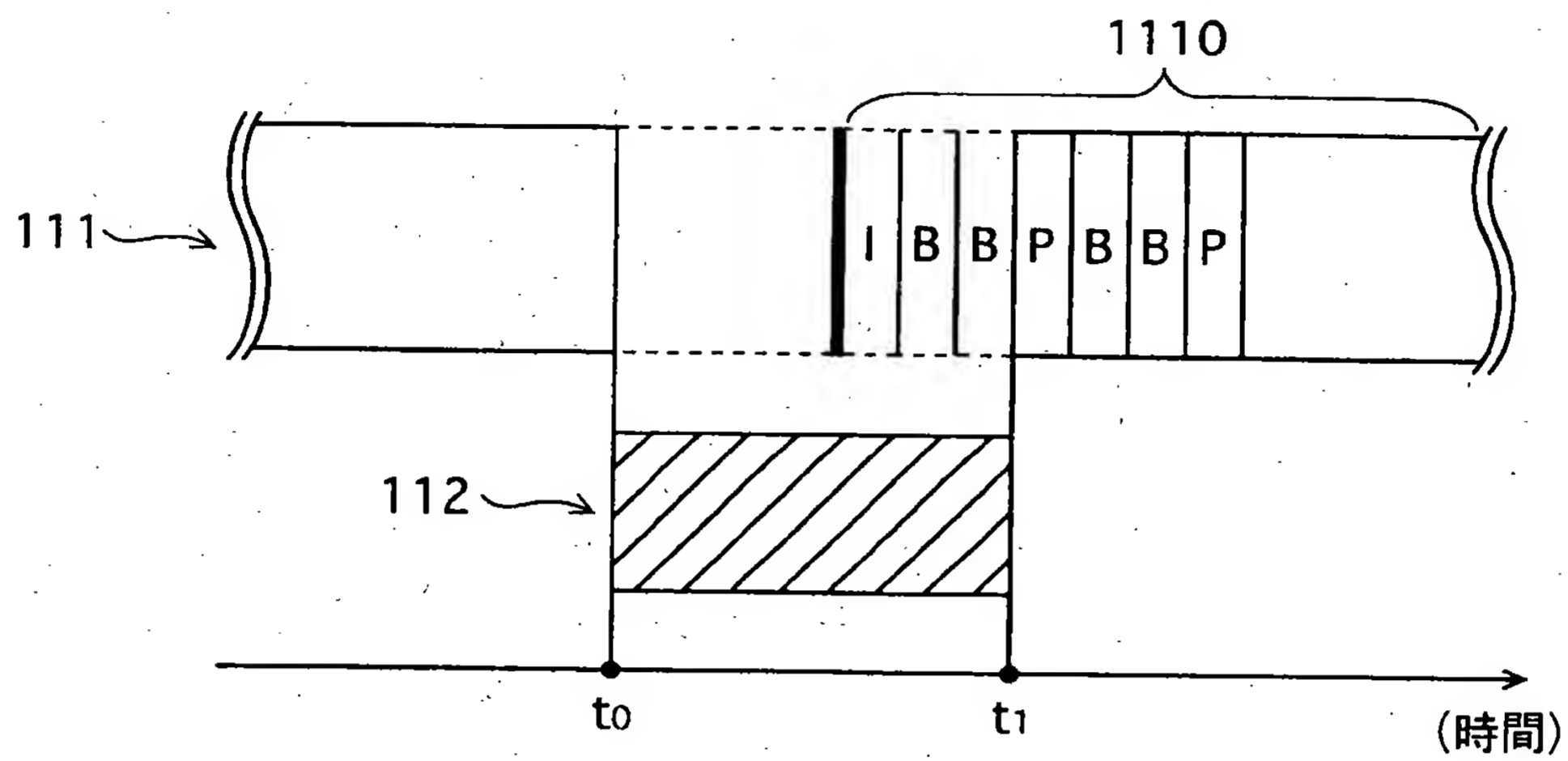
【図9】



【図 1 0】



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 映像データ送受信システムにおいて、放送映像データに他の映像データを割込み的に送信した後、放送映像データの送信を再開すると、再開直後の放送映像データがユーザ端末上で正しく復号できない。

【解決手段】 送信側装置からユーザ端末 1 8 に放送映像データを送信中に、オンデマンド映像データの送信が割込み的に行われた場合、送信側装置は、オンデマンド映像データの送信完了後に放送映像データの送信を再開するのに先立って、補間用 I フレームデータをユーザ端末 1 8 に送信する。ユーザ端末 1 8 は、先ず補間用 I フレームを復号、表示し、送信再開後の放送映像データの数フレームについては補間用 I フレームを参照フレームとして復号し、表示する。

【選択図】 図 1

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社